

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——

三 浦 清*

Kiyoshi MIURA

On obsidian——with special reference to origin of obsidian
fragment from the historic relics of Jomon age in Shimane prefecture——

ABSTRACT

Obsidian is a pure natural glass of rhyolitic composition, black to gray in color, naturally vitreous in appearance, and usually exhibiting a striking conchoidal fracture. Obsidian may be easily trimmed up to any desired shape—— to a point or sharp cutting edge, for example; therefore this rock was largely used by the ancients in a manufacture of stone implements and weapons.

Rock fragment of obsidian occur associated with the other vestiges from the historic relics of Jomon age in Shimane prefecture.

The obvious questions are how and from what is the obsidian fragment derived. It is an important task to clarify the origin of these obsidian fragment for studies of economical interchange and cultural aspect at that time.

In order to solve the question on the origin of obsidian fragment from the historic relics of Jomon age, the samples of obsidian were taken from nine districts in northern Kyushu and two districts at Oki island in Shimane prefecture, obsidian as raw material presumably were derived largely from these districts.

Detailed studies were carried out on these samples, by means of chemical analysis of groundmass of obsidian by EPMA. And these analytical data were compared with those of obsidian fragments from various historic relics of Jomon age on major element chemistry. The results lead to the following conclusions that characteristic differences found in each sample and their origin can be distinguished by their chemical composition of groundmass.

1. ま え が き

黒曜石は流紋岩～石英安山岩質のいわゆる天然に産す

るガラス質岩石で、ガラス光沢のある均質、堅硬な岩石である。打ち割りによる加工が容易であって、たやすく鋭い刃を得ることが出来るなど、先土器時代から当時の人々による生活必需品として多用されてきた。

県下においても多くの縄文遺跡から黒曜石片が出土し、考古学にとってその原産地の解明が重要な問題とさ

* 島根大学教育学部地学研究室

れて来た。それは齊藤(1985)が指摘するように、遺跡から出土する黒曜石片の原産地を明確にすることは考古学の立場からは石材としての黒曜石の需要と供給、流通と分布をとおして縄文時代の社会と文化の様相の解明に期待が持てるからである。

一方、岩石学的手法をとおして黒曜石片の原産地を推定することは必ずしも容易なことではなかったが、近年実験装置の進歩によってこれが克服されつつあることは確かである(1985)によるX線蛍光分析法をとおして行われた黒曜石の微量元素成分からの原産地の推定法は極めて価値の高い研究であると言える。

本邦における黒曜石の岩石学的研究は河野(1954)の優れた成果があり、原産地ごとにその化学的性格を異にしている傾向を読みとることが出来る。

筆者はこのような先学の研究成果をもとに、島根県隠岐島および

北部九州産黒曜石原石(長崎県、佐賀県、大分県、熊本県)についてその石基のエネルギー分散型X線マイクロアナライザーによる化学分析を試み、同時に同じ手法で島根県内各地の縄文遺跡出土黒曜石片の化学分析を行って両者を同じ図上に重ねてみた。その結果はかなり明確に原産地の推定が可能であることを示した。本研究報告はその手法についてまとめたものである。

本研究はとりあえず島根県下に限定したが将来、隣接

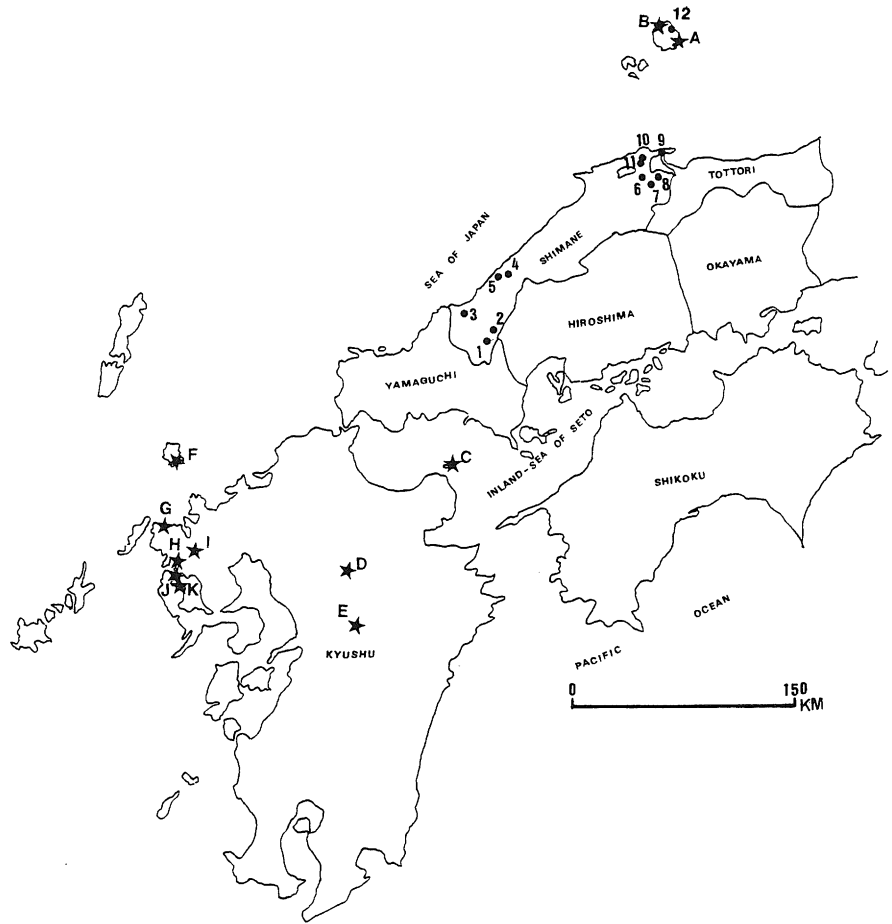


図-1 島根県隠岐島および北部九州地方の黒曜石原産地と島根県内における黒曜石研究試料を出土した縄文遺跡の分布

黒曜石原産地

A: 隠岐島後男池 B: 隠岐島後久美 C: 大分県姫島 D: 大分県前津江 E: 阿蘇冠ヶ岳 F: 杵岐印通寺 G: 長崎県松浦牟田 H: 長崎県淀姫東浜 I: 佐賀県腰岳 J: 長崎県針尾島 K: 長崎県亀岳

黒曜石研究試料を出土した島根県内の縄文遺跡

1: 匹見町水田ノ上遺跡 2: 匹見町新槇原遺跡 3: 益田市安富遺跡 4: 金城町岩塚Ⅱ遺跡 5: 浜田市日脚遺跡 6: 松江市石台および上小紋遺跡 7: 八雲村西谷遺跡 8: 東出雲町寺床遺跡 9: 美保関町森山殿川地遺跡 10: 松江市福山遺跡 11: 松江市西川津およびタテテョウ遺跡 12: 隠岐島後湊遺跡

各県の試料が同じ手法でまとめれば、考古学への寄与はより大きくなることが期待され、筆者も岩石学の立場からそれを強く望んでいる。

本研究を進めるに際し、大分県教育委員会清水宗昭氏および島根県教育委員会関係の方々との絶大な御協力を得た。特に前記の清水宗昭氏には北部九州産黒曜石原石の入手について御尽力をいただいた。ここに明記して心から御礼を申し上げる次第である。

表-1 黒曜石の研究試料を出土した縄文遺跡

遺 跡 名					
匹見町	水田ノ	上			
匹見町	新槇	原			
益田市	安塚	富			
金城町	岩塚	II			
浜田市	日脚	脚			
松江市	石台	台			
松江市	上小	紋			
八雲村	岩坂	西			
東出雲	町寺	床			
美保関	町森	山殿			
松江市	西持	田福			
松江市	西川	津			
松江市	タテ	チヨ			
隠岐	島後	湊			

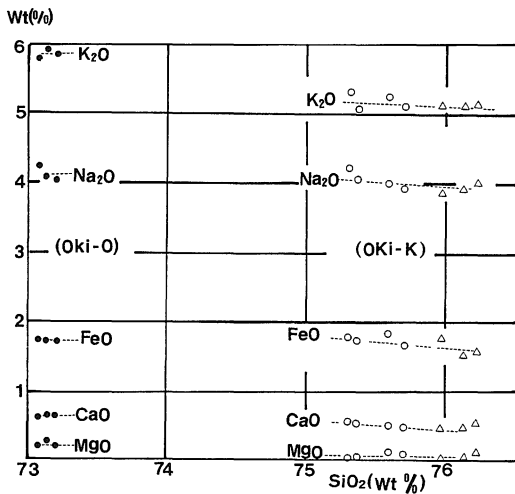
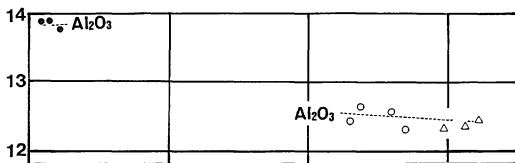


図-2 島根県隠岐島後産黒曜石の化学組成
 (Oki-O)：隠岐男池型
 (Oki-K)：隠岐久美型
 二系統のものの分布についてはなお詳細な研究が必要である。

2. 研究対象とした黒曜石原産地と島根県内の遺跡

島根県内縄文遺跡からは各地で黒曜石が出土するが、

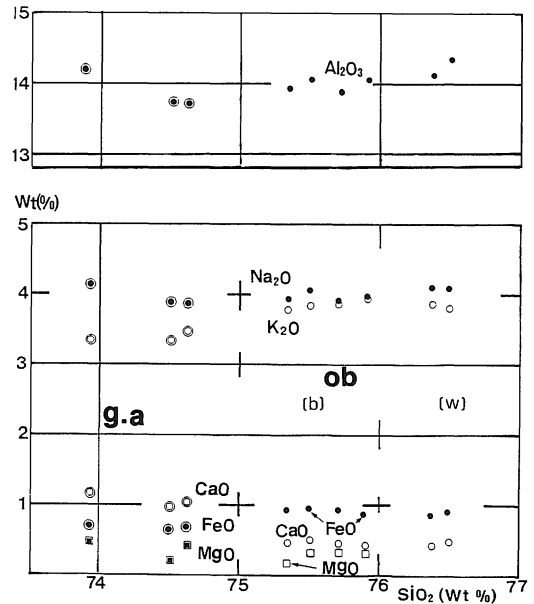


図-3 大分県姫島産黒曜石の化学組成
 g.a：閃雲安山岩の中のガラス質安山岩
 ob：流紋岩の中の黒曜石
 b：灰黒色型
 w：灰白色型

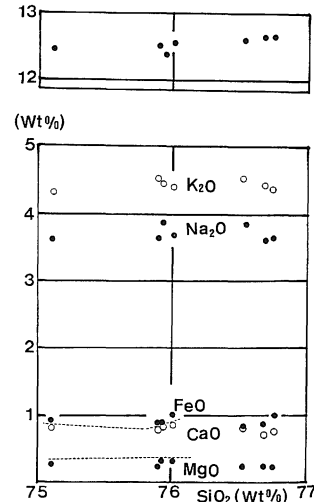


図-4 大分県前津江産黒曜石の化学組成

その原産地をあらかじめ島根県隠岐島および北部九州地方と仮定して研究を進めた。西日本では、ここで掲げるものを除いては福井県と鹿児島県に産出が知られているが恐らく県下にはそれを原産地とする黒曜石はないものとみられる。

まず原産地としては図-1に示されるように次のもの

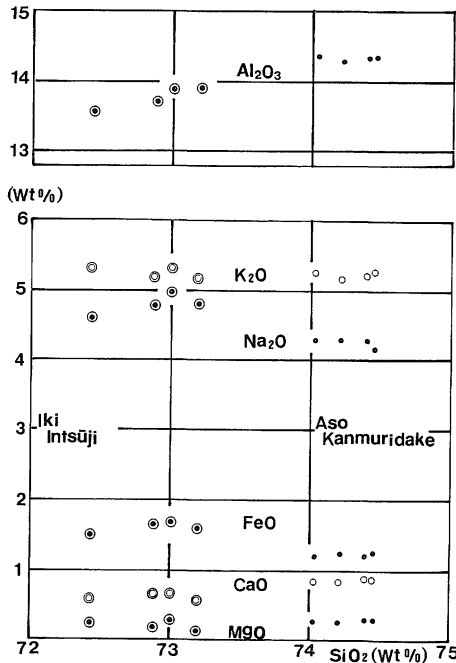


図-5 阿蘇冠ヶ岳および杵岐印通寺産黒曜石の化学組成

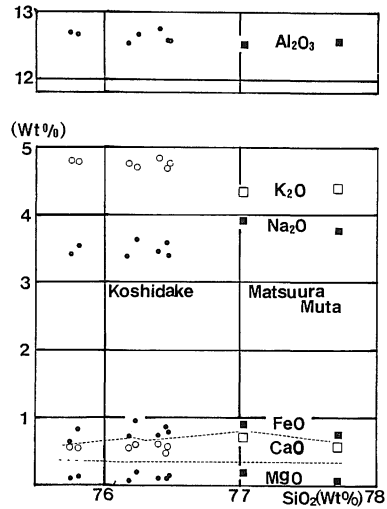


図-6 佐賀県腰岳および長崎県松浦牟田産黒曜石の化学組成

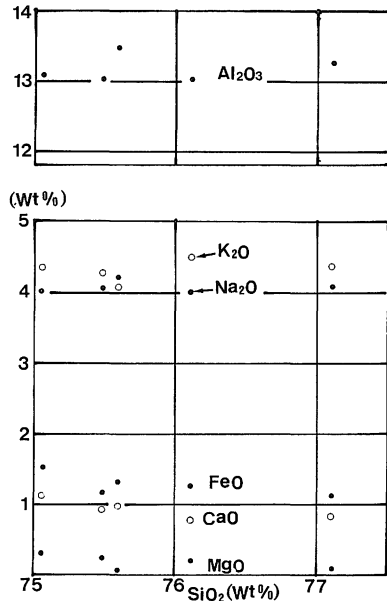


図-7 長崎県定姫東浜産黒曜石の化学組成

について研究した。

島根県

隠岐島西郷町男池……転石

隠岐島五箇村久美

大分県

姫島（黒曜石，ガラス質安山岩）

前津江

熊本県

阿蘇冠ヶ岳

佐賀県

腰岳

長崎県

杵岐島印通寺

松浦牟田

定姫東浜

針尾島（古里，中山，勝負越）

亀岳

一方，研究対象とした遺跡は表-1のとおりであるがその分布は図-1に同時に示してある。

3. 島根県隠岐島および北部九州産黒曜石の岩石化学的特性

以下産地ごとに岩石化学的特性について述べる。

(1) 隠岐島後産黒曜石

隠岐島後産黒曜石については明確に二つの型がある。一つは西郷町男池附近に見られるもので転石の中により新鮮なものがある。殆んど無斑晶岩であるが僅かに輝石として Ferroaugite の微斑晶が含まれる。これを隠岐男池型と呼ぶことにする。他の一つは五箇村久美附近に産するもので Ferrohedenbergite, Fayalite, magnetite の微斑晶が僅かに含まれる。これを隠岐久美型と呼ぶこ

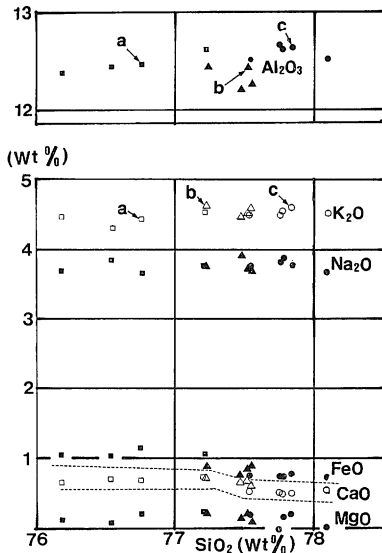


図-8 長崎県針尾島産黒曜石の化学組成
a : 勝負越 b : 中山 c : 古里

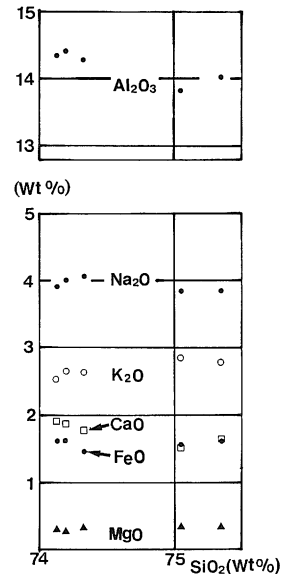


図-9 長崎県亀岳産黒曜石の化学組成

とする。これら二つの型の黒曜石の化学組成を図-2に示す。両者には Al_2O_3 および K_2O 成分について決定的な差が見られると同時に SiO_2 成分についても基本的な差が認められる。後述するように、県下の縄文遺跡から出土する黒曜石は当然ながらこれら隠岐産のものが圧倒的に多く、したがってこの二型についての理解は重要である。

なお、隠岐産黒曜石の K_2O 含有量は高いが、特に隠岐男池型のそれは西日本の最高値を示す。

(2) 大分県姫島産黒曜石

河野 (1954) によれば、姫島の黒曜石は桂ヶ岳、達留磨山の閃雲安山岩の噴出物と関係して少量産出するほか、やや大量には観音崎火山の流紋岩の噴出物の中にみられると云う。観音崎のものには灰白色のものと灰黒色の二種があることはよく知られており遺跡からも両者が出土する。

図-3は姫島の上記閃雲安山岩とかかわるガラス質安山岩に関するものと流紋岩とかかわる黒曜石についての化学組成を示したものである。

黒曜石については灰白色型の方が灰黒色型よりも SiO_2 成分に富むほかはあまり顕著なちがいはない。両者を通じて Na_2O と K_2O の両成分が極めて接近していることは姫島産黒曜石の一つの特徴である。

ガラス質安山岩 (これも黒曜石と称してもよい) については前記黒曜石の化学組成に対して K_2O がやや少なく Na_2O との差がやや開いてくるし、 CaO と FeO 含

量が逆転して CaO が増加することも著しい違いである。

なお、両者にはいずれも微斑晶として黒雲母が含まれるほか、微量の磁鉄鉱を含有する。

(3) 大分県前津江産黒曜石

ごく少量の輝石、針状黒雲母を微斑晶にもつ黒曜石でその化学組成を図-4に示す。 FeO と CaO 成分が比較的密接していることが特徴であろう。

(4) 阿蘇冠ヶ岳産黒曜石

殆んど無斑晶岩に近いものであるが僅かに黒雲母の微斑晶が含まれる。化学成分として全アルカリ含量が特に高いし、 K_2O と Na_2O 含量はそれぞれに高含量を示しながらもよく分離している。化学組成は図-5に壱岐印通寺産のものと共に示される。

(5) 壱岐印通寺産黒曜石

Ferrohedenbergite, Fayalite, Magnetite を微斑晶にもつ黒曜石で全アルカリ含量は阿蘇冠ヶ岳のものよりさらに高いが K_2O と Na_2O の値はそれよりも接近し、 Al_2O_3 , CaO 成分がそれよりも少なく、逆に FeO に富んでいる。これらの特徴は図-5によく表現されている。

(6) 長崎県松浦牟田産黒曜石

針状黒雲母など微斑晶を少量含む黒曜石でその化学的性質は佐賀県腰岳産のものと同時に図-6に示してある。本岩に関する化学的特徴は後述する針尾島産のものと極めて類似し、僅かにそれに比べて K_2O が少い。

(7) 長崎県淀姫東浜産黒曜石

黒雲母, Fayalite, シン輝石を少量ながら微斑晶として含有する黒曜石で, 松浦牟田および針尾島産の黒曜石とは Al_2O_3 , Na_2O , FeO 含量が高い点において明確に区別される。図-7 にその化学組成を示す。

(8) 佐賀県腰岳産黒曜石

不定形の Fayalite の微斑晶を伴うが, 黒雲母を欠いているように思われる。その化学組成は図-6 に松浦牟田産黒曜石と共にあげてあるが, 松浦牟田および針尾島産黒曜石に対して K_2O 含量が高く Na_2O 含量に乏しい点が区別の根拠となるし, 図上ではその結果として K_2O と Na_2O の分布に大きな開きがあるのが目立つ。

(9) 長崎県針尾島産黒曜石

黒雲母, シン輝石, Fayalite などの微斑晶を含む黒曜石でその化学組成を図-8 に示す。前述のとおりこの地域の黒曜石は化学組成のうえで松浦牟田産のものと極めて類似しており僅かに K_2O の多い点が識別の根拠となりそうである。ただ, 附近の佐賀県腰岳, 長崎県淀姫東浜, 後述する長崎県亀岳などの黒曜石とは容易に識別することができる。

(10) 長崎県亀岳産黒曜石

黒雲母, Fayalite などの微斑晶を含む黒曜石でその化学組成を図-9 に示す。この図からもわかるように, 黒

曜石としては K_2O が著しく少く, Na_2O に対して図上では大差をもって逆転し, 逆に CaO 含量が著しく高いこと, FeO も他に対してやや高い値を示すことなどかなり特徴的な黒曜石である。

4. 島根県内縄文遺跡出土の黒曜石の岩石化学的性格とその原産地の推定

研究試料として扱った遺跡は表-1 に示してある。いずれも縄文遺跡から出土した縄文時代人によって扱われたものである。以下に遺跡ごとに出土品としての黒曜石片の岩石化学的特性を示し, 前述の島根県隠岐および北部九州原産黒曜石の岩石化学的特性に照らしてそれぞれの原産地を推定してみたい。

(1) 匹見町水田ノ上遺跡からの黒曜石

二種類あって明らかに図-10 に示すように原産地を異にすることが考えられる。一つは Al_2O_3 が 12.5% 前後のもので, そのアルカリ含量をはじめ, FeO , CaO , MgO 含量の特徴は図-4 に示す大分県前津江原産黒曜石と一致する。他は Al_2O_3 含量が14%代のもののでそのアルカリ含量, FeO , CaO , MgO の各含量の特徴は図-3 の姫島産黒曜石の性格と一致する。

以上のような根拠から本遺跡から出土する黒曜石には

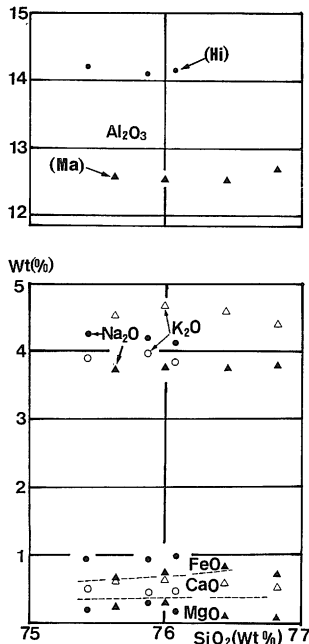


図-10 匹見町水田ノ上遺跡の黒曜石の化学組成 姫島原産 (Hi) のものと前津江原産 (Ma) のものの両種があると推定される。

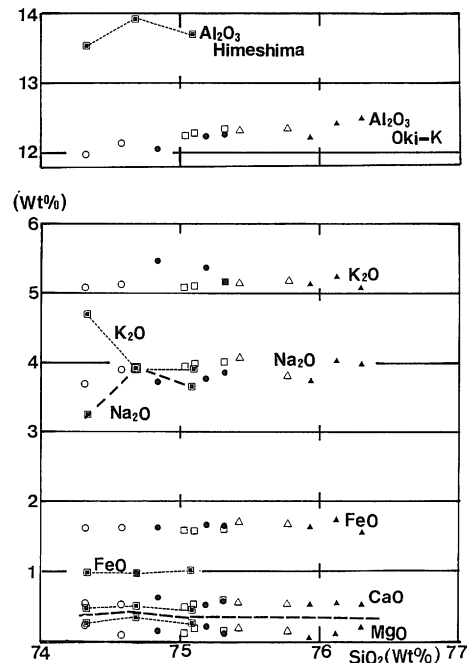


図-11 匹見町新槇原遺跡の黒曜石の化学組成 記号の違いは試料の違いを示す。

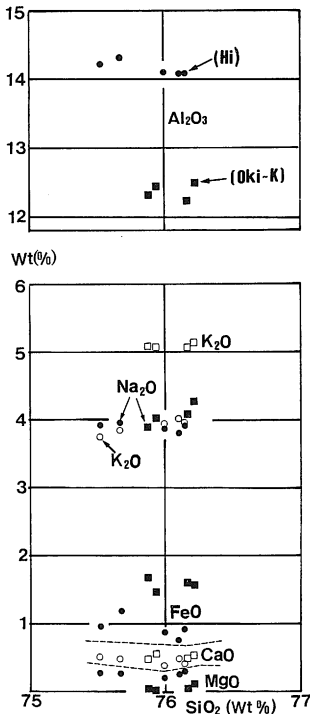


図-12 益田市安富遺跡の黒曜石の化学組成
 姫島原産 (Hi) のものと隠岐久美型 (oki-k)
 の両者があると推定される。

姫島産のものと同津江産のものがあると推定される。

(2) 四見町新旗原遺跡からの黒曜石

図-11の化学的特性から原産地は二つに分かれるであろうことがわかる。一つの型は図-3に示した姫島原産の黒曜石と一致し、他は、図-2に示した隠岐久美型 (Oki-K) と一致する。

以上のような根拠から本遺跡から出土する黒曜石には姫島産のものと同隠岐久美型のものがあると推定される。

(3) 益田市安富遺跡からの黒曜石

図-12に示す化学特性から明らかに原産地を異にする二種のものがあると考えられる。一つは Al₂O₃ 値が14%代のものであり、他は12%代のもの前者の Na₂O, K₂O, FeO, CaO, MgO 含量のパターンは明らかに図-3の姫島産黒曜石のそれに一致する。後者はその K₂O, Na₂O, FeO, CaO, MgO 含量と Al₂O₃ から、明らかに図-2の隠岐久美型に一致する。

以上のような根拠から本遺跡から出土する黒曜石には姫島産のものと同隠岐久美型のものがあると推定される。

(4) 金城町岩塚Ⅱ遺跡からの黒曜石

本遺跡から出土する黒曜石の化学的特性は図-13に示

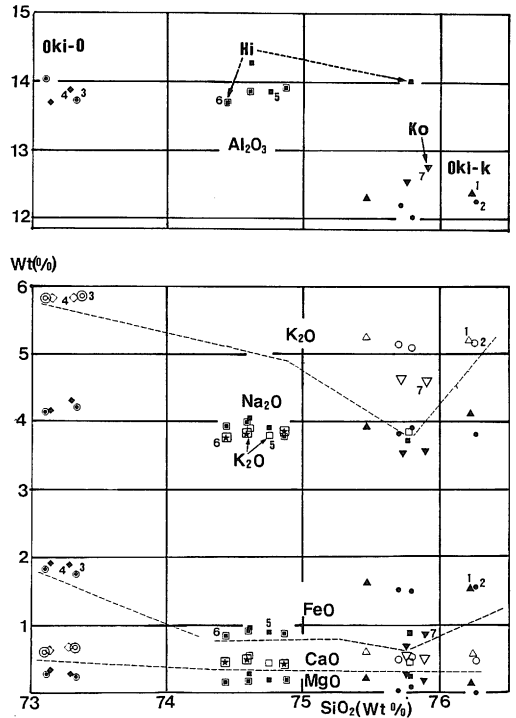


図-13 金城町岩塚Ⅱ遺跡産黒曜石の化学組成
 姫島原産 (5, 6, Hi) のもの、腰岳原産 (7, ko) のもの、ほか隠岐男池型 (3, 4, Oki-o)、隠岐久美型 (1, 2, Oki-k) のものがあると推定される。

される。図中、試料番号3, 4のものは、図-2に示される隠岐男池型 (Oki-o) とよく一致する。さらに試料番号1, 2のものは同じく図-2に示す隠岐久美型 (Oki-K) とよく一致することは明らかである。試料番号5, 6のものは図-3の姫島産黒曜石の性格をもち、試料番号7のものは図-6の佐賀腰岳産黒曜石の特徴と一致する。

以上のような根拠からすると本遺跡からの黒曜石は四ヶ所の原産地からもたらされたことになる。それは佐賀県腰岳、大分県姫島、隠岐島久美系および男池系のものと推定される。

(5) 浜田市日脚遺跡からの黒曜石

この遺跡における黒曜石片の数は著るしく多いが、原産地に関しては隠岐島のみとみられる。図-14はこの遺跡の黒曜石の化学特性を示したものであるが一見してこれは隠岐原産黒曜石に関する図-2とよく一致する。つまり、この遺跡の黒曜石はすべて隠岐から由来したものであり、隠岐地内の二系統 (隠岐久美型および隠岐男池型) のものであることが推定される。

(6) 松江市周辺の縄文遺跡からの黒曜石

図-15, 16に松江市および八東郡方面の縄文遺跡から出土した黒曜石の化学的性質が示してある。(但し、一点のみは隠岐島後湊遺跡産)。

図-15に示す森山殿川地, 西川津, 赤床, 上小紋, タテチョウ, 岩坂西谷, 西持田福山の各遺跡のものはすべて図-2における隠岐久美型であり, 図-16の石台遺跡は同じく図-2における隠岐男池型であることを示す。

(7) 隠岐島後湊遺跡からの黒曜石

図-15の試料番号4がそれを示すが, これは明らかに図-2における久美型であることを示す。

以上のように島根県内の縄文遺跡から出土した黒曜石の岩石化学的性質を隠岐島および北部九州原産の黒曜石におけるそれと比較することによってすべて原産地の割り出しを行った。その結果は次のとおりである。

- 匹見町水田ノ上遺跡……姫島, 前津江
- 匹見町新横原遺跡……姫島, 隠岐久美型
- 益田市安富遺跡……姫島, 隠岐久美型
- 金城町岩塚Ⅱ遺跡……姫島, 腰岳, 隠岐久美型, 男池型
- 松江市西川津, 上小紋, タテチョウ, 福山の各遺跡…

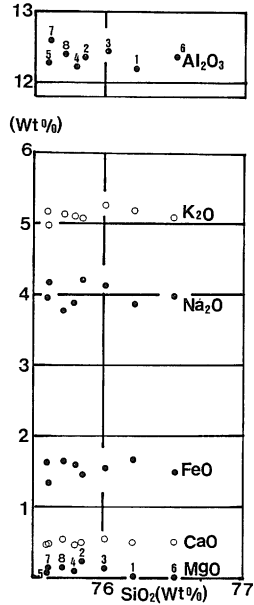


図-15 松江市周辺および隠岐島後湊遺跡の黒曜石の化学組成

1: 森山殿川地 2: 西川津 3: 寺床 4: 湊(隠岐島後) 5: 竹矢上小紋 6: タテチョウ 7: 岩坂西谷 8: 西持田福山
これらはすべて隠岐久美型 (Oki-K) を示す。

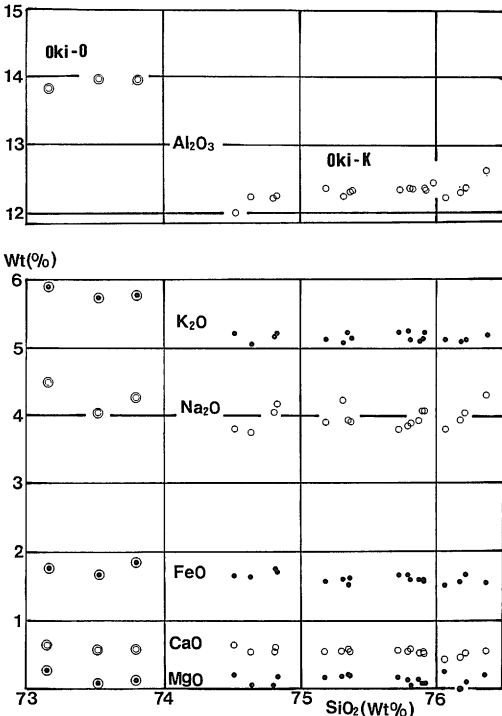


図-14 浜田市日脚遺跡の黒曜石の化学組成
隠岐男池型 (Oki-O) と隠岐久美型 (Oki-K) の両系統のものがある。

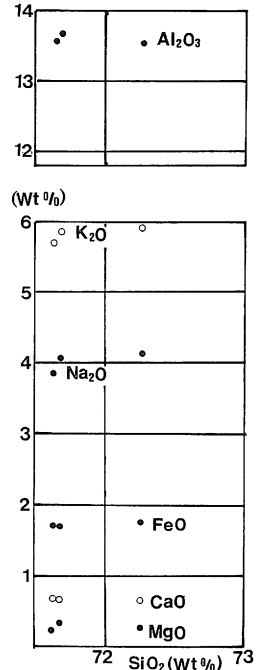


図-16 松江市石台遺跡の黒曜石の化学組成
この試料は隠岐男池型 (Oki-O) である。

…隠岐久美型

松江市石台遺跡……隠岐男池型

八束郡森山殿川地，寺床，岩坂西谷の各遺跡……隠岐久美型

隠岐島湊遺跡……隠岐久美型

以上はこれまで入手出来た限りにおける岩石試料の実験結果にもとづくものであるが、今後さらに試料が増すことによって同じ遺跡においても原産地の数が増すことも考えられる。その場合の原産地における資料はここにあげた北部九州および隠岐のものでまにあうであろう。

5. む す び

島根県の縄文遺跡からはこれまで多くの黒曜石片が出土している。これら黒曜石片の原産地を明確にすることは考古学研究上も重要な意味をもっている。

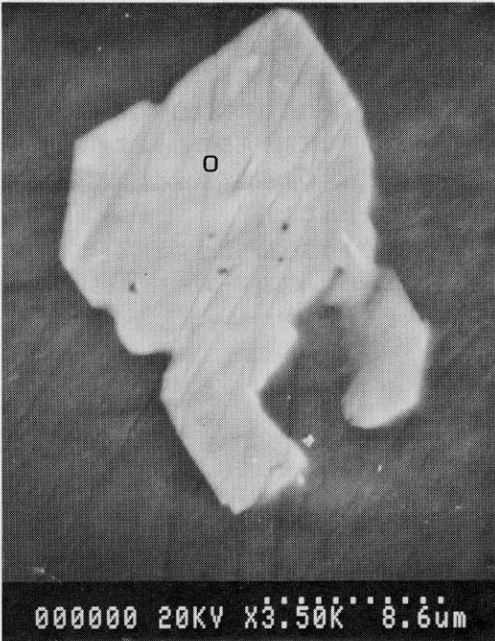
筆者は岩石学的手法としてこれら各遺跡からの黒曜石片の石基についてエネルギー分散型X線マイクロアナ

ライザーによる化学分析を試み、これと島根県隠岐島および北部九州地方の黒曜石原産地における黒曜石の同じ方法による分析値と比較検討した。これら原産地における各黒曜石試料はそれぞれに特徴的な岩石化学的特性をもって相互に明確な区別が可能であり、これによって各遺跡産出の黒曜石片の原産地の推定は高精度をもって可能であることを見出した。

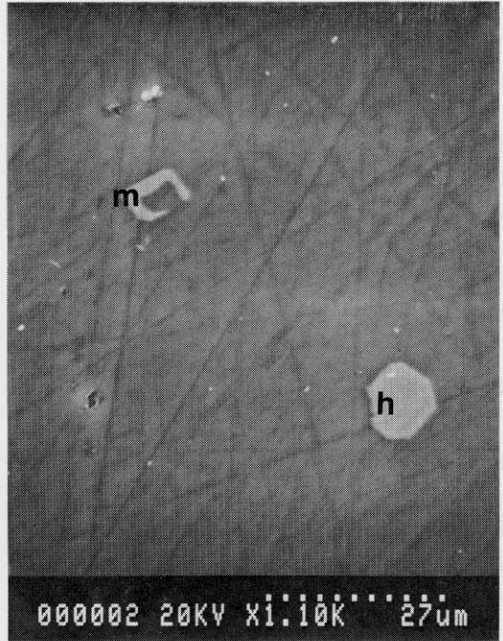
今後、このような手法を使うことによって原産地の推定が容易に行われ、考古学への岩石学からの貢献度がさらに増大するものとする。

文 献

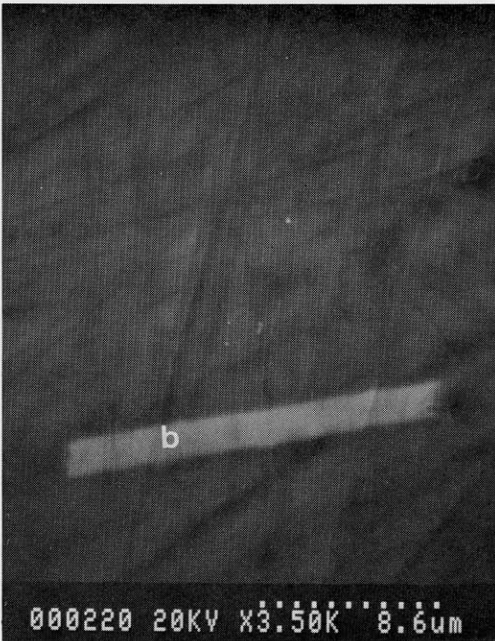
- 河野義礼 (1954) : 本邦産 玻璃質岩石の研究, 地質調査所報告, 1-29, 地質調査所.
 斉藤幸恵 (1985) : 黒曜石の利用と流通, 季刊考古学 12, 27-30.
 葉梨哲男・東村武信 (1985) : 西日本地域の黒曜石研究, 考古学ジャーナル, 244, 12-17.



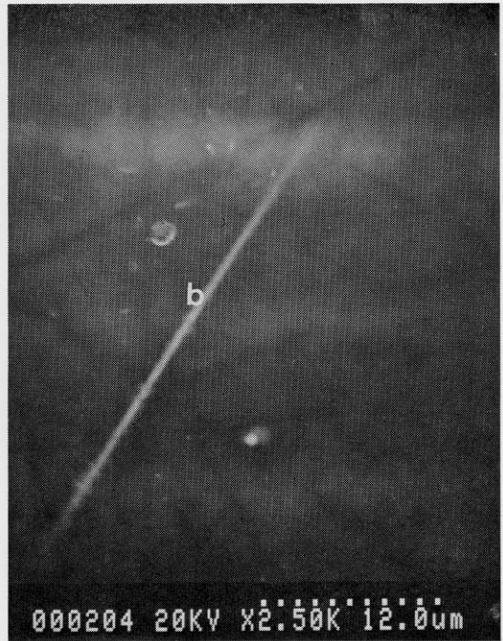
1



2

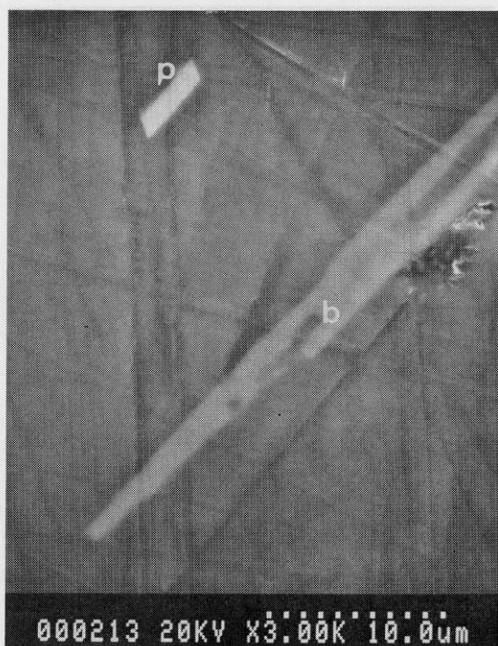


3

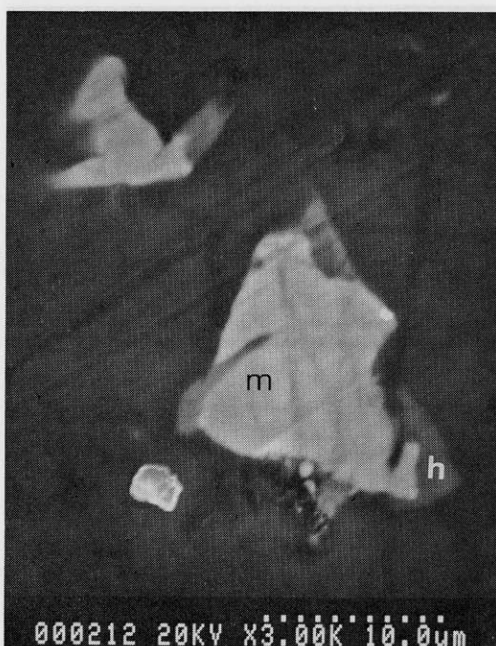


4

- | | | |
|---------------|--------------|-----------------------|
| 1. 隱岐島久美産黒曜石 | o : Fayalite | |
| 2. 隱岐島久美産黒曜石 | m : 磁鉄鉱, | h : Ferrohedenbergite |
| 3. 大分県姫島産黒曜石 | b : 黒雲母 | |
| 4. 大分県前津江産黒曜石 | b : 黒雲母 | |



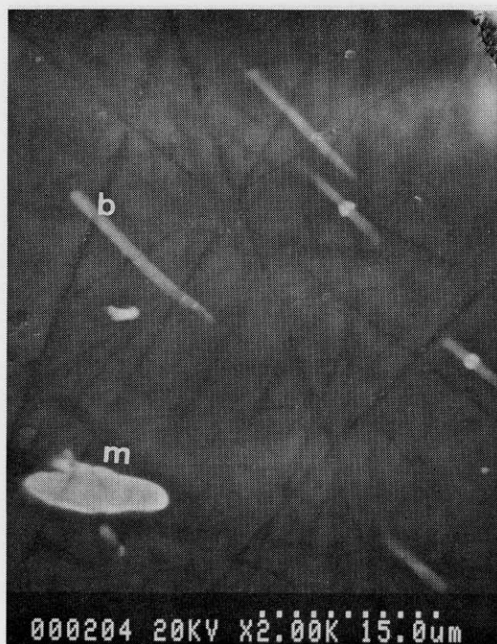
5



6

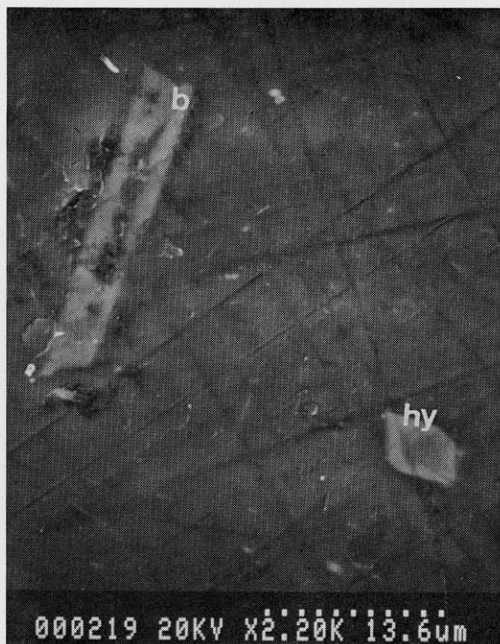


7

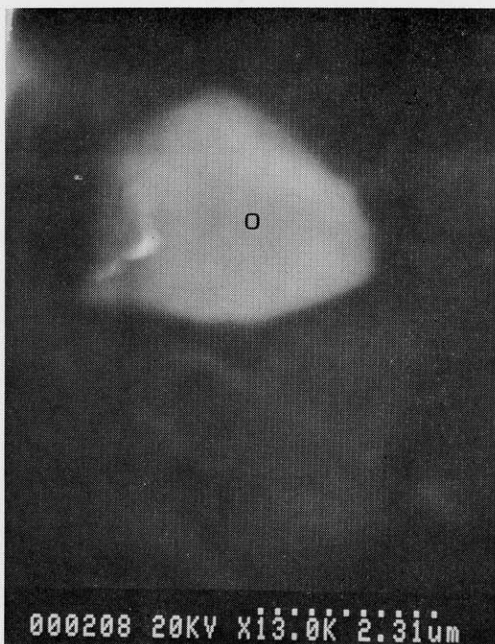


8

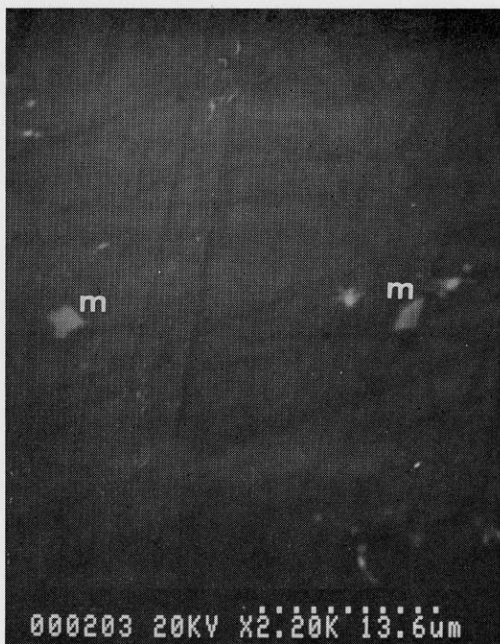
- | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 5. 阿蘇冠ヶ岳産黒曜石 | p : 輝石, | b : 黒雲母 |
| 6. 壱岐印通寺産黒曜石 | m : 磁鉄鉱 | h : Ferrohedenbergite |
| 7. 壱岐印通寺産黒曜石 | h : Ferrohedenbergite | |
| 8. 長崎県松浦牟田産黒曜石 | b : 黒雲母 | m : 磁鉄鉱 |



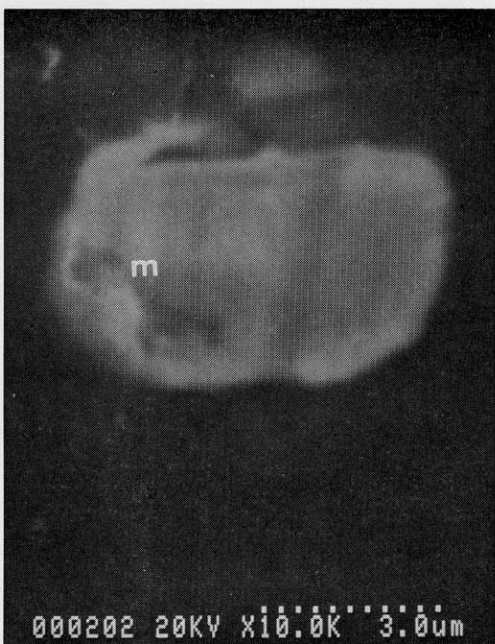
9



10

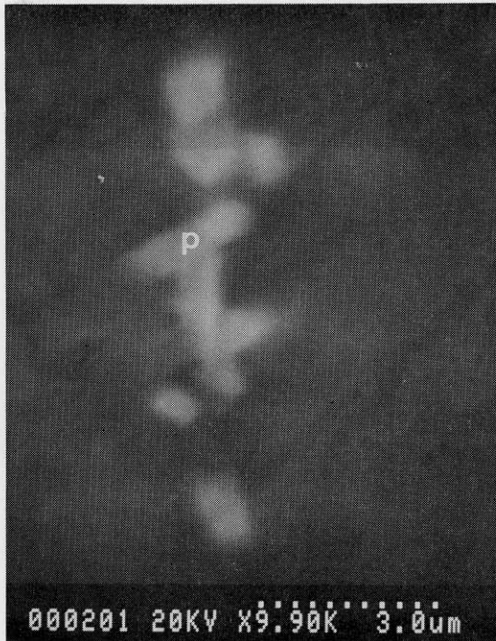


11

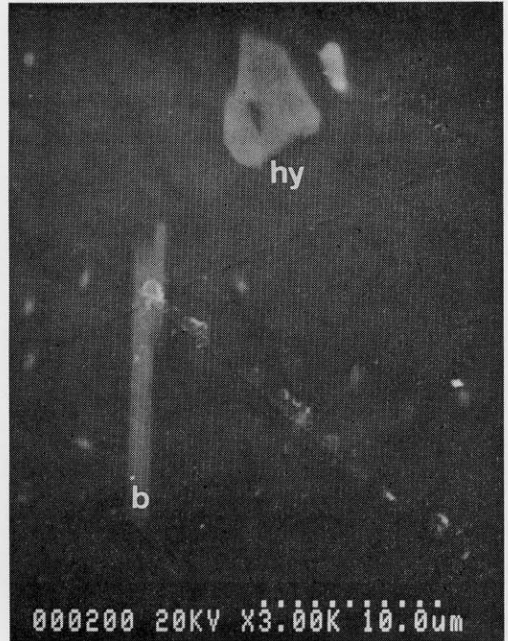


12

- | | | |
|-----------------|--------------|-----------|
| 9. 長崎県淀姫東浜産黒曜石 | b : 黒雲母 | hy : 紫蘇輝石 |
| 10. 長崎県淀姫東浜産黒曜石 | o : Fayalite | |
| 11. 佐賀県腰岳産黒曜石 | m : 磁鉄鉱 | |
| 12. 佐賀県腰岳産黒曜石 | m : 磁鉄鉱 | |



13



14

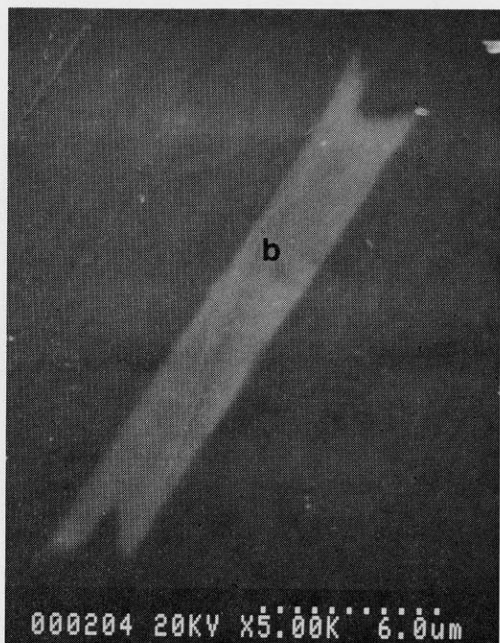


15

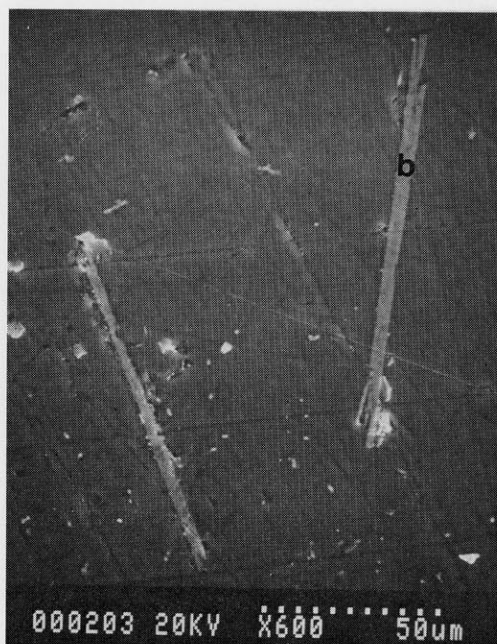


16

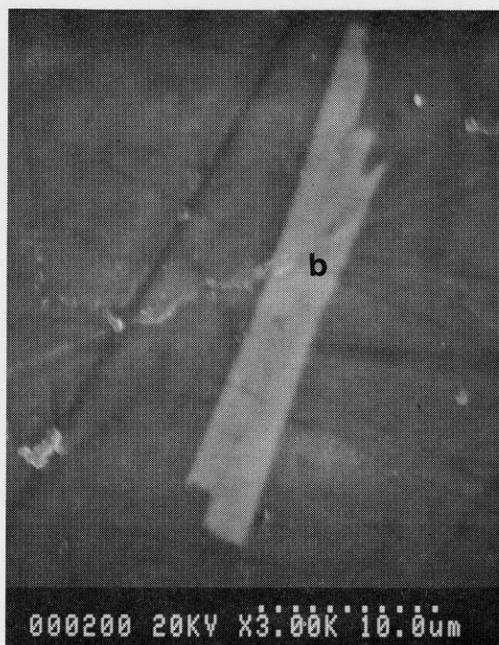
- | | | |
|-------------------|--------------|-----------|
| 13. 佐賀県腰岳産黒曜石 | p : 輝石 | |
| 14. 長崎県針尾島勝負越産黒曜石 | b : 黒雲母 | hy : 紫蘇輝石 |
| 15. 長崎県針尾島古里産黒曜石 | o : Fayalite | m : 磁鉄鉱 |
| 16. 長崎県亀岳産黒曜石 | b : 黒曜石 | |



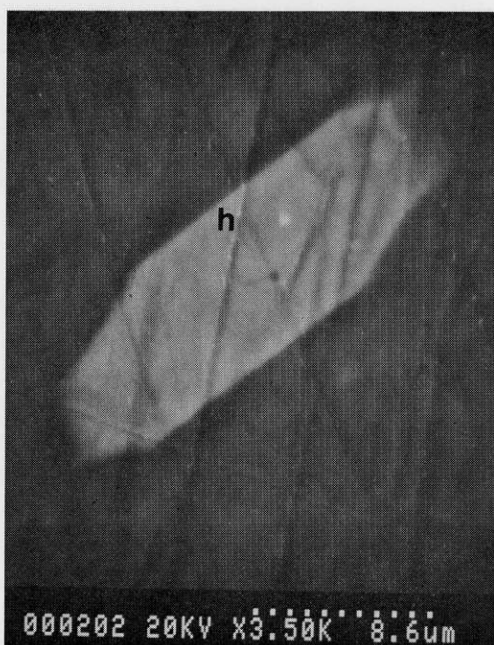
17



18

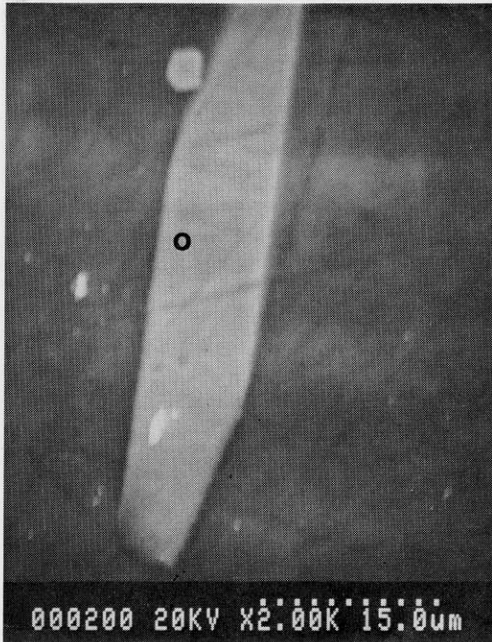


19

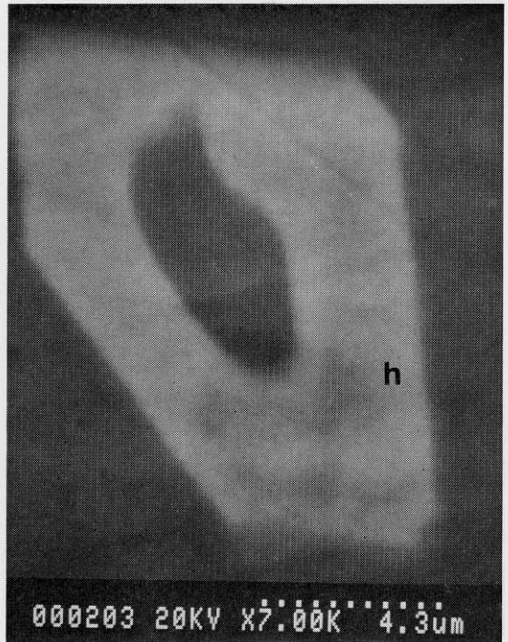


20

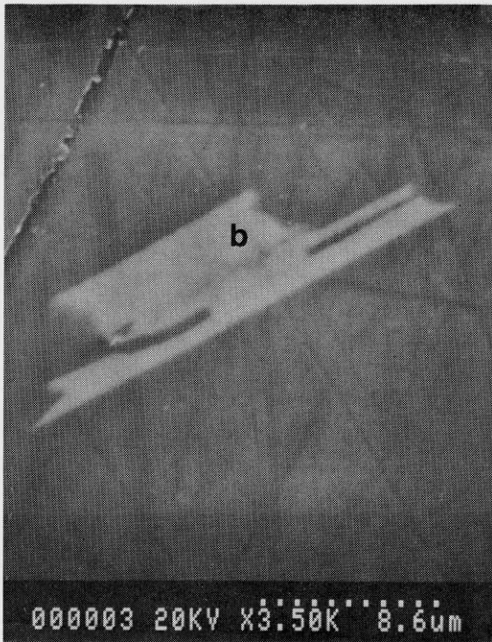
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 17. 匹見町水田ノ上遺跡姫島型黒曜石 | b : 黒雲母 |
| 18. 匹見町水田ノ上遺跡前津江型黒曜石 | b : 黒雲母 |
| 19. 益田市安富遺跡姫島型黒曜石 | b : 黒雲母 |
| 20. 益田市安富遺跡隠岐久美型黒曜石 | h : Ferrohedenbergite |



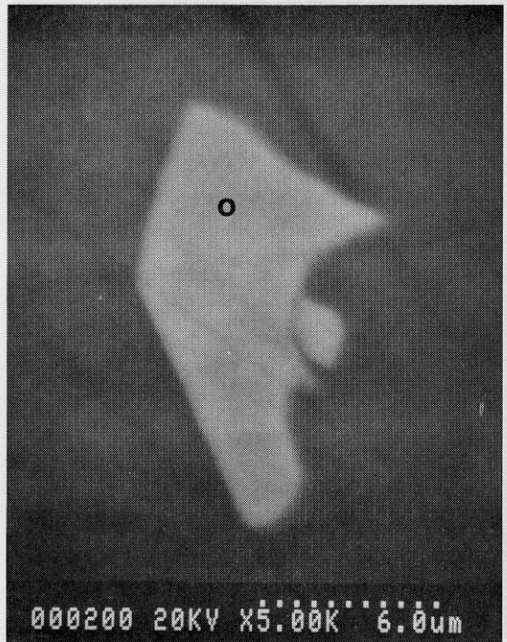
21



22

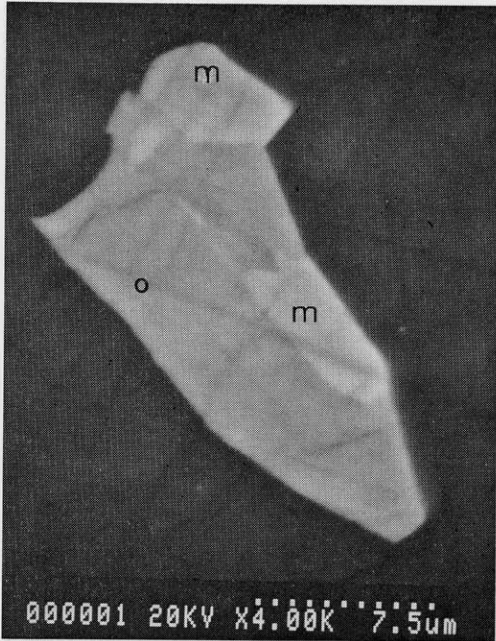


23

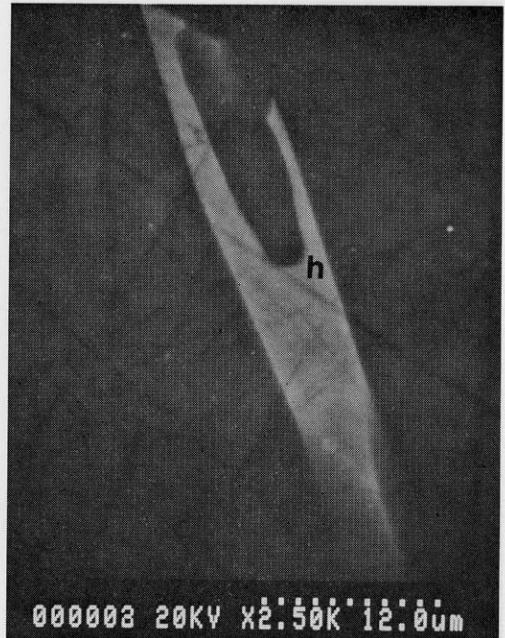


24

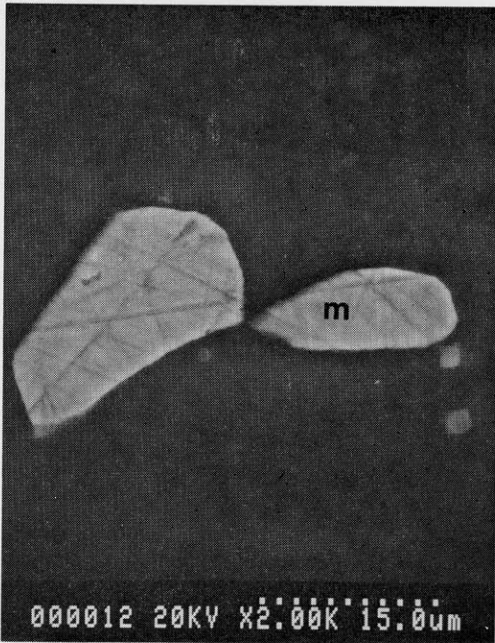
- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 21. 浜田市日脚遺跡隠岐久美型黒曜石 (1093) | o : Fayalite |
| 22. 浜田市日脚遺跡隠岐久美型黒曜石 (669) | h : Ferrohedenbergite |
| 23. 金城町岩塚II遺跡姫島型黒曜石 | b : 黒雲母 |
| 24. 金城町岩塚II遺跡隠岐久美型黒曜石 (30-1) | o : Fayalite |



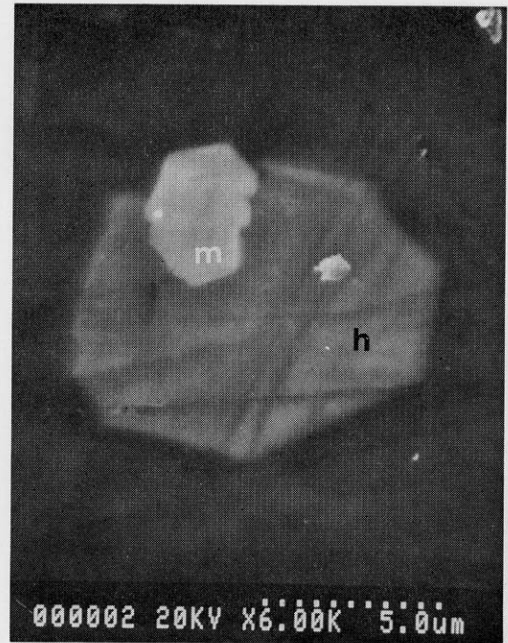
25



26



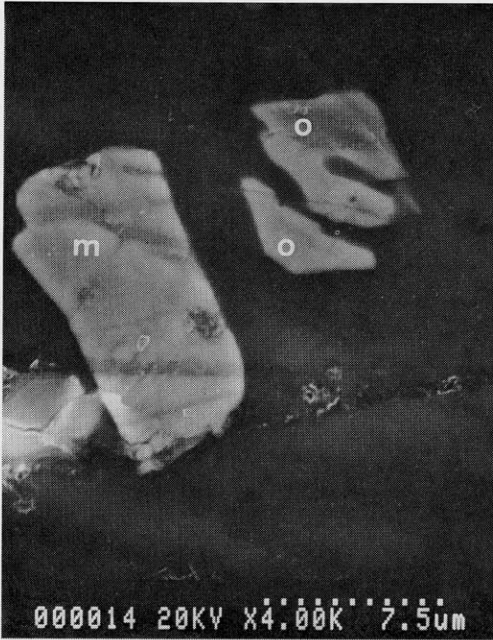
27



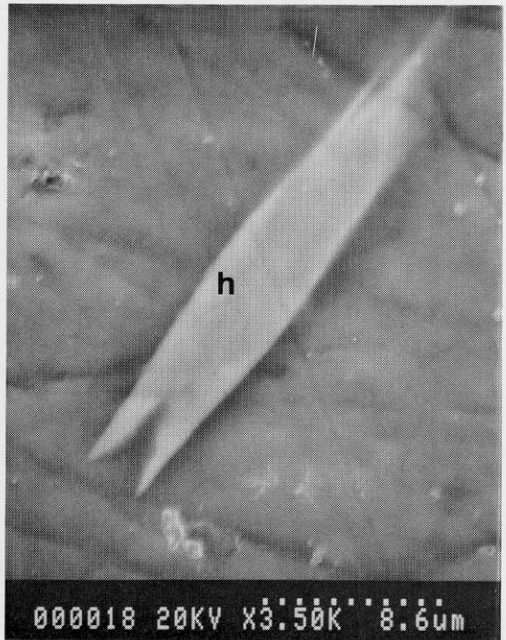
28

- 25. 松江市上小紋遺跡隱岐久美型黒曜石
- 26. 松江市上小紋遺跡隱岐久美型黒曜石
- 27. 東出雲町寺床遺跡隱岐久美型黒曜石
- 28. 松江市福山遺跡隱岐久美型黒曜石

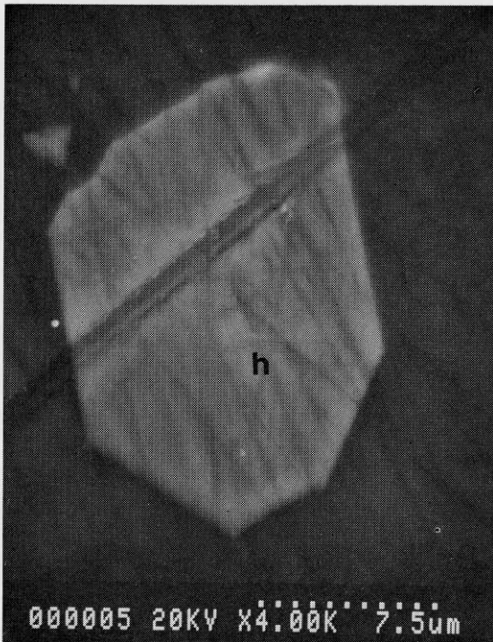
- o : Fayalite m : 磁鉄鈦
- h : Ferrohedenbergite
- m : 磁鉄鈦
- h : Ferrohedenbergite m : 磁鉄鈦



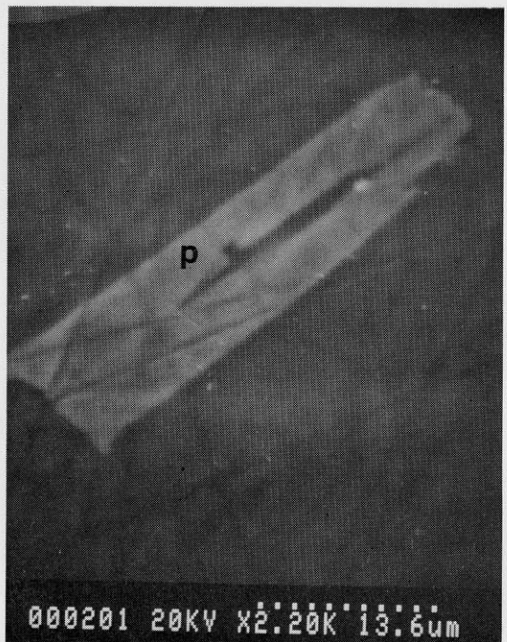
29



30



31



32

- 29. 八雲村岩坂西谷遺跡隱岐久美型黒曜石
- 30. 八雲村岩坂西谷遺跡隱岐久美型黒曜石
- 31. 美保関町森山殿川地遺跡隱岐久美型黒曜石
- 32. 松江市石台遺跡隱岐男池型黒曜石

- m : 磁鉄鉱 o : Fayalite
- h : Ferrohedenbergite
- h : Ferrohedenbergite
- p : Ferroaugite