

真脇遺跡出土の玉髄質泥岩類とその産地

高田秀樹¹⁾ 大安尚寿²⁾ 砂上正夫³⁾ 古西里美⁴⁾ 大屋道則

要旨 石川県能登（のと）町に所在する国指定史跡真脇（まわき）遺跡は、縄文時代前期から晩期にかけての複合遺跡であり、前期から中期にかけての大量のイルカ骨や中期の板敷き土墳墓、あるいは晩期の環状木柱列などにより著名である。この真脇遺跡からは、黒褐色半透明玉髄質の特徴的な岩石が剥片石器の材料として多量に検出されている。この岩石について金沢大学の藤則雄はフリント類として位置づけ、名古屋大学の山本直人は酸性の火山岩とし、奈良教育大学の金原正明らは流紋岩としたが、必ずしもその根拠が明瞭ではなく、原産地も確定されていなかった。

今回、能登町に隣接する珠洲（すず）市緑剛（ろっこう）崎から川浦にかけての海岸付近に分布する赤神泥岩層、および同層に由来すると考えられる海岸礫より、同質の岩石とその産状を確認したので、若干の検討を加えて報告した。ただし、他に産地が存在することを否定するものではない。

なお帝京大学の阿部朝衛は、早くから半透明で玉髄質の岩石に注目しており、山形県立うきたむ風土記の丘考古資料館の秦昭繁は、関川村の堂ノ前遺跡出土遺物と獅子舞岩とを関連づけ、更に広範囲の流通に関する議論を行っていた。また野尻湖ナウマンゾウ博物館の中村由克は、非熱水起源の玉髄として類似する起源の岩石を位置づけていた。今回の報告は、これらの先行研究に多くを依拠し、これらに繋がるものである。

はじめに

縄文時代の石器や石製品では、黒曜岩やヒスイ輝石岩、トレモラ閃石岩などの極めて限定された産地の特定の岩石が各地の遺跡から見出されると同時に、遺跡の近傍から産出する岩石を日常的に利用する傾向が顕著であった。このような状況から縄文時代の岩石資源に関するあり方は、一定の領域の中で定住的な日常生活を送り、その領域内で自給的に岩石資源を活用する事を基本としながらも、特定の用途に最適な岩石や特定の価値が見出される岩石については、比較的安定した集落群間の関係に基づいて遠隔地から入手可能であった、と解釈する事ができる。

このような原理に基づけば、縄文時代の遺跡間で見られる石器の材料となる岩石の組成差からは、集落群間の関係を導くことが可能である。

真脇遺跡をはじめとする石川県能登半島の縄文時代の遺跡からは、黒褐色半透明玉髄質の特徴的な岩石が剥片石器の材料として比較的高頻度で検出されている。当該岩石はその特徴から肉眼でもある程度識別が可能であり、石川県内で縄文時代前期から晩期まで広く利用されていることから、前述したような集落群間の関係を議論する際に検討材料として利用することができる（註1）。

当該岩石については明確な原産地は未だ報告されていなかったが、今回、能登半島北東端の珠洲市横山海岸西端に露頭が存在し、周辺の海岸に転礫が見られることがわかった。

ここでは第一報として基礎的な報告を行った。また、堆積岩製石器類の産地推定の前提と、堆積岩起源の玉髄質岩石についても言及した（註2）。

1) 石川県鳳珠郡能登町教育委員会 真脇遺跡縄文館 2) 珠洲市教育委員会 3) 輪島市教育委員会 4) 東京大学大学院 M1

1 玉髄質泥岩に関する従来の知見

石川県能登町に所在する国指定史跡真脇遺跡からは、黒褐色半透明玉髄質でしばしば白色の斑（ふ）が入る岩石が石器の材料として大量に見出され、全石器の25%、特に石鏃では40%を占めるとされている（口絵3/1-3、註3）。

この特徴的な岩石に関しては、幾つかの説明がされている。以下に近年の既説を示した。

1.1 フリント説

金沢大学の藤則雄は1986年の真脇遺跡の報文中で当該材料岩石をフリント類とし、その産地を能登半島に求めた。藤の見解は真脇遺跡出土の原石の観察から、岩石本体が黒褐色半透明の玉髄質であり、周辺部に堆積岩と考えられるチョーク（白亜）類似の白色の部分が見られるという形状を重視したものであったと考えられる。これをフリント説とする。フリント説には以下の問題点が指摘できる。

- ①現段階では、日本からは白亜紀のフリントが確認されていないので、この岩石をフリントと呼称するためには、フリントの再定義が必要となる。
- ②フリントのまわりに発達するチョークは石灰質であるが、この岩石のまわりに付着した白色の物質は珪質である。
- ③産地について地図上で具体的な場所を示しているが、特徴が一致する岩石は具体的に見出されていない。

その後、1989年の金沢市米泉遺跡の報文中では、「フリントは、流紋岩、安山岩岩体中に貫入している石英・珪質岩の脈からのものであろう。手取川扇状地上の転石の中から選択されたと推定される」という記述が見られる。この記述によって藤の言うところのフリントは、堆積岩起源の本来のフリントではなく熱水起源の玉髄脈を起源とした岩石の中で、特

定の色調を持つものについての呼称であり、見た目の類似性からの命名であったと理解できる。

石川県内では、当該岩石に対して藤が示したフリント（類）という呼称が、ある程度定着した。

1.2 酸性火山岩説

一方、名古屋大学の山本直人は、1997年の能登島町（のとじままち）通（とお）ジゾハナ遺跡の報文中でいわゆるフリントについて、偏光顕微鏡観察の結果から、第三紀に形成された火山岩で酸性の火山岩であり、「マグマが急冷し、ガラスがかたまっただけのものである」とし、薄片の偏光顕微鏡観察により「石英とカルセドニーがみられる」とした。これを酸性火山岩説とする。酸性火山岩説には、以下の問題が指摘できる。

- ①一般的に考えて、酸性火山岩でありかつガラス質であってマグマが急冷して生成した堅緻な岩石ならば、それは黒曜岩と呼ぶべきものである。ガラス質で石器に利用可能なほどに堅緻な酸性岩が存在し、かつ黒曜岩と区別できるとするならば、岩石学的な記載が必要である。
- ②マグマが急冷しガラスが固まったものであれば、それはガラスであるが故に非晶質なものであり、主成分として石英とカルセドニーが見られることはない（註4）。マグマ起源の岩石で、他の斑晶鉱物が存在せず石英やカルセドニーのみが見られるという火成岩の存在は考え難い。

1.3 流紋岩説

これらに対して、奈良教育大学の羽場克晃と金原正明らは、2006年の真脇遺跡の報文中で藤の岩石種の同定は不正確であるとして、肉眼観察及び薄片の偏光顕微鏡観察の所見により、これらの岩石種を流紋岩と訂正した。また当該岩石の産地について、遺

物試料と原産地と仮定した場所からの採取試料についての、肉眼観察及び薄片の偏光顕微鏡観察の比較所見から、曾々木海岸の転石と断定した。これを流紋岩説とする。

流紋岩説は、本質的には酸性火山岩説と同一であるが、以下の問題点が指摘できる。

- ①プレパラートにした遺跡出土の剥片(M2)について、問題となっている岩石製石器と同質の岩石であるという保証がない。
- ②同じくM2について、明確な鉱物結晶がどの程度含まれているかなど、偏光顕微鏡観察結果の記載が必ずしも十分でなく、岩石種の同定根拠が不明瞭である。
- ③曾々木海岸採取の流紋岩から作成した薄片と、M2との対比について、顕微鏡写真からも事実記載からも同一性を主張する根拠が不明瞭である。
- ④一般的に考えて、流紋岩質でありかつガラス質であって堅緻な岩石ならば、それは黒曜岩と呼ぶべきものである。ガラス質で石器に利用可能なほどに堅緻な流紋岩が存在し、かつ黒曜岩と区別できるとするならば、岩石学的な記載が必要である。

1.4 既説のまとめ

以上のように、真脇遺跡から特徴的に検出され、石川県地方で出土例が多く認められる黒褐色半透明玉髄質の岩石は、従来の記述の中ではその実態が必ずしも明らかにされていなかった。既説を総括すると、石英質である点から熱水起源の玉髄との考え方が、あるいは石英に富んだ酸性の火成岩であるとの考え方が主であったと言える。

1.5 既説に対する反証と産地の推定

しかし、当該岩石製石器を観察した結果からは、以下のような事実が明らかとなった。

- ①当該岩石製の石器を実体顕微鏡で観察すると、しばしば微化石と考えられる円盤状の物体が見出された(註5)。

この事実から以下の推定をした。

- ②当該岩石は流紋岩を含む酸性の火成岩や熱水起源の玉髄ではなく、堆積岩起源である可能性が高い。

更に、後述するように詳細に検討した結果、以下の事実が明らかとなった。

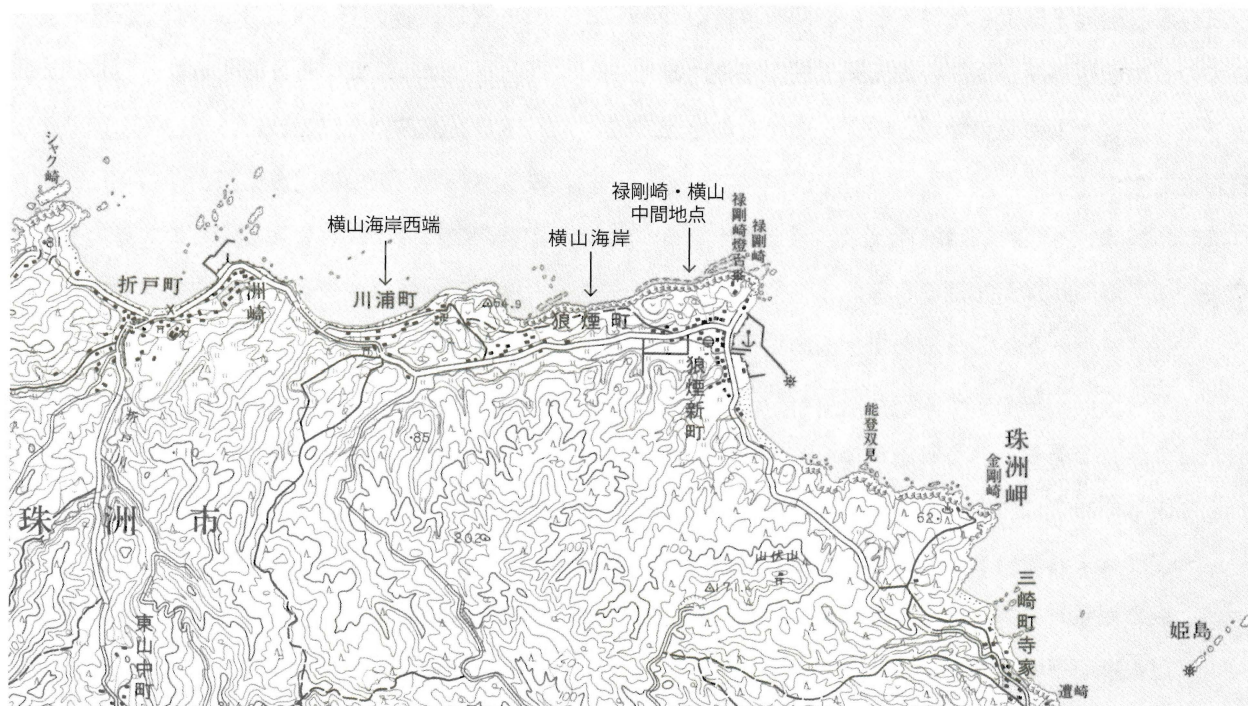
- ③電子顕微鏡観察の結果、火成岩に特有な明確な斑晶鉱物は認められなかった。
- ④蛍光X線による分析の結果、SiO₂濃度は概ね95～99mass%程度であり、通常の火成岩をはるかに超えた著しく高い値であった。
- ⑤X線回折の結果、主成分として、quartzが検出できたが、非晶質のガラス成分やopal-Aは明瞭には検出できなかった(図3～5)。

以上のような①、③～⑤の観察結果等を総合し、以下のように考えた。

- ⑥当該岩石は、①の事実から熱水を起源とした玉髄ではなく、③、④の事実から酸性の火成岩でもなく、⑤の事実から火山性のガラスでもない。

また、遺物の詳細な観察等から、以下の事実が明らかとなった。

- ⑦遺跡出土の当該岩石の原石礫には、しばしば外皮状に白色を呈した堆積岩と考えられる岩石の付着が認められた。
- ⑧遺跡出土の当該岩石製石器、剥片、あるいは原石礫には、しばしばパーカッションマークに覆われた自然面が見られた。
- ⑨真脇遺跡では当該岩石製の石器が大量に出土し、原石のみならず石器の製作時に生じたと考えられる中程度の大きさの剥片も多数認め



第1図 能登半島北東端部の地形図（国土地理院発行1/50000地形図「珠洲岬」より加筆引用）

られた。

この事実から、以下の事を想定した。

- ⑩当該岩石は、堆積岩中に生じた玉髄質の団塊である。
- ⑪当該岩石の産地は、真脇遺跡から極端に遠くない範囲に存在している。
- ⑫当該岩石の産地は、河川の下流域か海岸と考えられるが、能登半島内の比較的短い河川ではこの様な円礫の存在は想定しにくいことから、海岸と判断した。

更に、地質的な条件から、以下の事を推定した（註6）。

- ⑬当該岩石が含まれる可能性の高い層位は、日本海側に広く分布する中新世の生物起源の堆積岩である。
- ⑭当該地域で珪質頁岩の記載がある中新世の層位は、珠洲市に分布する赤神泥岩層である。
- ⑮従って、珠洲市禄剛崎から横山、川浦に至る海岸に当該岩石が分布している可能性が高い。

2 珠洲市禄剛崎から川浦海岸にかけての岩石

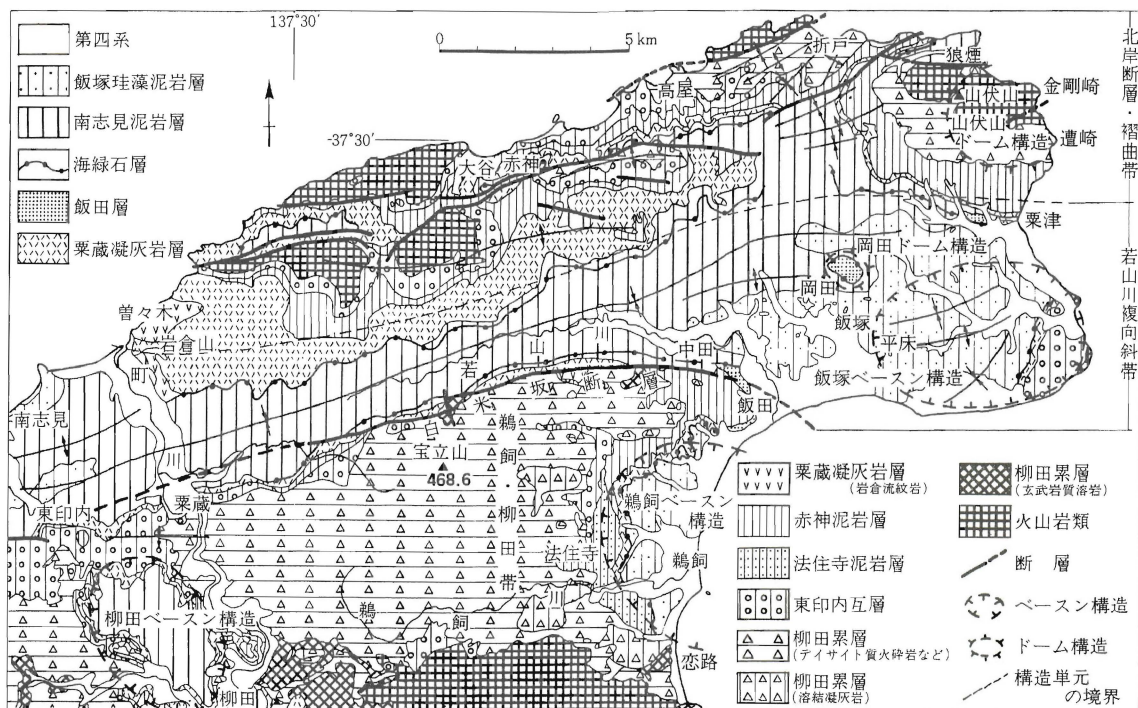
真脇遺跡が存在する能登半島北部には、様々な地質が見られる。この中で第三紀中新世の堆積岩（註7）が存在し珪質泥岩の記載があるのは赤神泥岩層であり、前述したようにその分布状況から考えると、良好な露頭は海岸付近の崖面に露出していると予想できた（註8）。

第1図に地形図を、第2図に当該地域周辺の地質図を示した。

2.1 海岸部で観られる赤神泥岩層の基本的構成

赤神泥岩層が分布する珠洲市禄剛崎から川浦にかけての海岸は、当該層が比較的軟質の堆積岩から構成されているため、海蝕によって切り立った断崖絶壁が連続した地形となっていた。

この赤神泥岩層は海岸での観察によると、地層全体が東下がり傾斜しており、東側の禄剛崎には相対的に新しい上位の地層が見られ、西側の川浦では相対的に古い下位の地層が認められた（口絵3/1-1）。従って禄剛崎方向ではやや軟質の泥岩が見ら



第2図 能登半島北東端部の地質図（粕野他1988より引用）

れ、川浦方向ではやや硬質の泥岩が認められる傾向があった。また、南北方向では南下がりに傾斜しており（口絵3/1-2）、陸側には相対的に新しい上位の地層が見られ、海側では相対的に古い下位の地層が認められた。

2.2 崖面と海岸礫の観察結果

緑剛崎から川浦にかけての、海岸崖の泥岩露頭と海岸礫についての具体的な観察結果を以下に示した。

（1）緑剛崎から横山にかけて

緑剛崎から横山にかけては、防波堤が建設されておらず、狭い砂浜を挟んで海岸と断崖が接していた。現在も海蝕により海岸崖線は緩やかに後退しており、縄文時代の海岸線は現在よりも沖合にあった事が想定できた。崖に見られる泥岩は灰色で極めて脆く、石器の材料としては不適であった。

（1-1）緑剛崎と横山の中間地点（口絵3/1-4）

緑剛崎と横山の中間地点には、海岸に黒褐色半透明の玉髄質泥岩の円礫が集中的に分布している地点が認められた（口絵3/1-5）。多くは拳大からそれ

以下で、礫の表面は風化によって灰色から白色を呈し、表面がやや脆弱で、パーカッションマークが不明瞭なものが多かった（口絵3/1-6、図6）。また、同じ場所には表面が暗褐色で断面はチョコレート色を呈し、あまり光沢が見られない硬質な泥岩の円礫も認められたが、大きさはピンポン球以下であった（口絵3/1-7、図7）。いずれも主成分は quartz であり、石器の材料として利用可能であると考えられた。これらの礫は背後の崖面にその起源が求められなかったため、波浪により打ち上げられたものと想定したが、2.1に示した事実から沖合には、より下位の層序に位置づけられる岩体が存在する可能性が高いと考えられた。沖合の岩体について、今後の確認が必要である。

また、希に黄鉄鉱の団塊を見出す事ができた（口絵3/1-8）。黄鉄鉱の団塊は、しばしば堆積岩中に見られるものと同様であり、形状はつぶれた糞状で全体としては quartz 質であってその中に marcasite（白鉄鉱）や pyrite（黄鉄鉱）が認められた（図8）。

(2) 横山から川浦にかけて

横山から川浦にかけては比較的新しく築かれた防波堤が見られ、防波堤と崖の間が埋め立てられているため、海面から3 m程度までの崖面は観察することができなかった。3 m以上の崖面には、軟質の泥岩中に部分的にやや硬質の泥岩が見られた。

(2-1) 横山の崖面

横山海岸付近の崖面について、海面から3 m以上の部分について観察すると、緑剛崎から横山に観られた灰色で軟質の泥岩は部分的に硬さが増して連続しており、硫黄と考えられる黄色粉末状の物質が部分的に見られた。遊歩道につながる階段付近では、黒色から青灰色、帯緑灰色の硬質な泥岩が見られた(口絵4/2-1)。この泥岩はかなり珪質ではあるが、その主成分は quartz ではなく opal-A であり、比重がやや小さく脆かった(口絵4/2-2、図9)。

また、径10cm程度の calcite (方解石) の放射状集合体も見られた。極めて珪質な泥岩の産地で、しばしば見かけるものである。

(2-2) 横山海岸

横山海岸の礫は、灰色で軟質の泥岩が主体であった。また、断面が黒色の硬質な泥岩の円礫もわずかに認められた。

(2-3) 横山と川浦の中間地点崖面

横山と川浦の中間地点崖面では、硬質な泥岩中に黒褐色半透明で玉髄質の泥岩の塊が認められた。これらの塊は、一般に楕円形でさほど大きなものではなかった。母岩は肌色から灰色であり、光沢は見られなかった。

(2-4) 横山と川浦の中間地点海岸

横山と川浦の中間地点海岸でやや川浦よりの地点では、崖面と同様に硬質な泥岩中に黒褐色半透明玉髄質の塊が認められた。母岩は崖面とはやや異なり光沢を帯びていた。これは、崖面より相対的に下位

の地層が露出しており、より硬質な部分が見られるためと考えられた。

(2-5) 横山海岸西端

当該海岸には、背後の崖は存在していなかった。海岸には、母岩の中に黒褐色半透明で玉髄質の部分を含んだ泥岩が多量に分布していた(口絵4/2-3)。また、ここから分離したと考えられる黒褐色半透明の玉髄質泥岩の円礫や亜円礫も、比較的多量に分布していた(口絵4/2-4、2-5、図10)。ここでの円礫は、その多くが緑剛崎と横山の中間地点で見られたものよりも大きく、径10cm以上のものもあり、多くはやや角張った円礫であり、風化は中間地点よりも弱く、現地の岩礁から分離されたものであると考えられた。また、海緑石を含むと考えられる緑色の礫(口絵4/2-6、図11、註9)や珪化木も見られた。

(3) 分布に関するまとめ

以上に述べた現地の観察結果から、今回問題とした黒褐色半透明の玉髄質泥岩について、明確な産地を以下の様にまとめた。

①緑剛崎と横山の中間地点の海岸に、当該岩石の円礫が比較的豊富に見られたが、付近の崖には露頭は見られなかった。

②横山と川浦の中間地点の海岸崖と海岸にも、やや質が悪い小規模な露頭が見られた。

③横山海岸西端の岩場には、白色～灰色～肌色の母岩中に含まれた黒褐色半透明の玉髄質泥岩が多量に見られ、海岸にも礫が認められた。

また、黒褐色半透明の玉髄質泥岩以外の特徴的な岩石の分布は、以下の通りであった。

①緑剛崎と横山の中間地点海岸に、チョコレート色の硬質な泥岩、黄鉄鉱の団塊が見られた。

②横山付近に硬質な泥岩と calcite が見られた。

③横山海岸西端には、海緑石を含むと考えられる岩石と珪化木が見られた。

2.3 前川

能登半島北東端に見られる赤神泥岩層は海岸と平行して存在しているため、海岸の崖面以外では0.5～1 km程度内陸部にある前川に露頭が存在する可能性が考えられた。

前川について露頭の有無を観察した結果、現在は農業用の用排水路として利用されている小さな河川であり、露頭を確認する事はできなかった。ただし、横山付近では河床礫からやや硬質な泥岩（口絵4／2-7、図12）を採取する事ができた。黒褐色半透明の玉髄質泥岩については、確認できなかった。

2.4 周辺の海岸

能登半島北東端で、禄剛崎から川浦に隣接する地域の海岸について、黒褐色玉髄質泥岩の分布状況を調べた。代表的な地点の状況を以下に示したが、いずれも少量かつ小礫の分布であり、周辺に露頭が存在しているとは考えられず、他の地点から自然営力によってもたらされたものであると考えた。どの地点も、資源として恒常的に利用可能な量には達していなかった。

(1) 遭崎海岸

砂浜周辺には礫の分布は少なかったが、砂浜の波打ち際や海岸に注ぐ河川によって洗われた海浜の礫層起源と考えられる礫の中に、鵝卵大の黒褐色玉髄質泥岩が多少見られた。また、板状の玉髄が円磨したものも多少見られた。珪化木の比較的大きな破片も見られた。

(2) 狼煙海岸

海岸に見られる礫の大部分は灰色から黒色の極めて軟質の泥岩であったが、鵝卵大の黒褐色玉髄質泥岩がごく僅か見られた。

(3) 木ノ浦海岸

波打ち際に礫が認められ、この中に鵝卵大の黒褐色玉髄質泥岩がごく僅か見られた。

2.5 主要採取地点の黒褐色玉髄質泥岩の特徴

主要な地点より採取した黒褐色半透明玉髄質泥岩等について、以下に形状等を記載した。中間地点と横山海岸西端では、一部に石質の違いが認められた。

(1) 禄剛崎と横山の中間地点

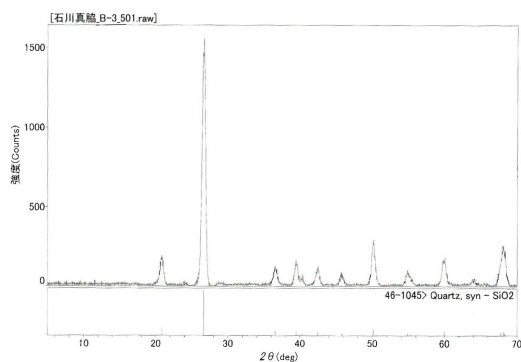
禄剛崎と横山の中間地点では露頭は認められず、産状は海岸礫であった。楕円形で概ね10cm以下のものが多かった。礫の表面は白く風化しているものが多く、母岩の付着はほとんど認められなかった。新鮮な断面についても横山のものとはやや異なり、あまり緻密ではなくやや梨肌気味で、粒状感があるものが多く見られた。色調は白色からやや淡い灰色を帯びたものが多く見られ、横山のものよりも黒褐色の色合いが弱く、白色粒状の物質を多数含むものが多く見られた。黒褐色半透明玉髄質泥岩の一部には、pyriteの微細粒子が見られた。

(2) 横山海岸西端の礫

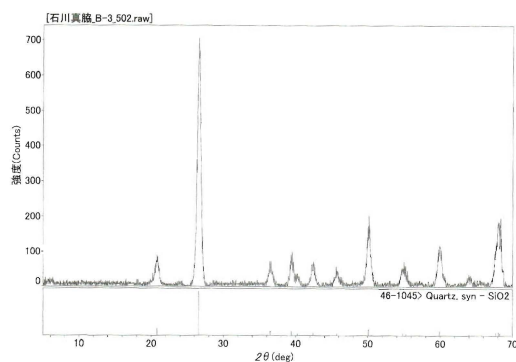
横山海岸西端の礫は、禄剛崎と横山の中間地点のものよりも大きく、10cm以上のものも見られた。中間地点のものより角張っており、黒褐色で錯の付着が目立ち、礫の表面が風化によって白色を呈するものはほとんど見かけなかったが、母岩が付着したものは多数見られた。新鮮な断面は中間地点のものよりも緻密であり、粒状性が感じられないものが多かった。色調は黒褐色で不均一であり、特徴的な白色の斑が見られるものが多かった。礫の分布が海底まで連続している可能性が高いと考えられた。

(3) 横山海岸西端の岩礁

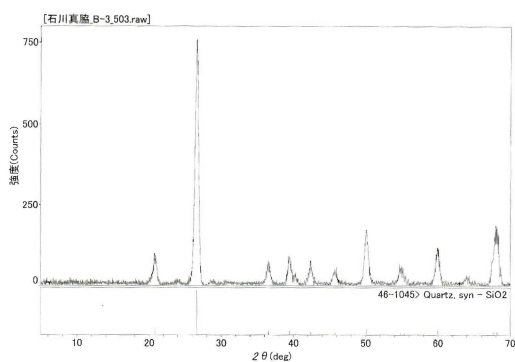
岩礁には、白色～灰色～肌色の母岩中に、団塊として不定型の黒褐色玉髄質泥岩が含まれていた。団塊は前述した礫と同様であるが、長期間波に洗われたと考えられる部分は、半透明キャラメル色やあるいは、銀灰色でニス状の光沢が見られるものもあった。海底までの連続的分布が考えられた。



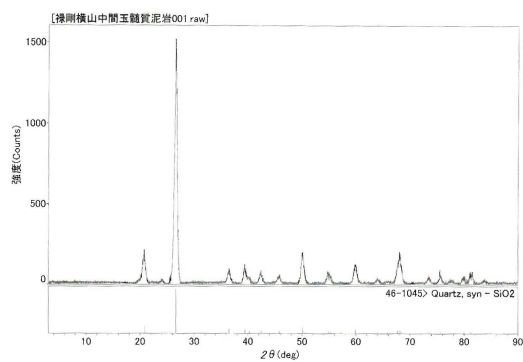
第3図 真脇遺跡出土遺物 (1) (玉髄質泥岩)



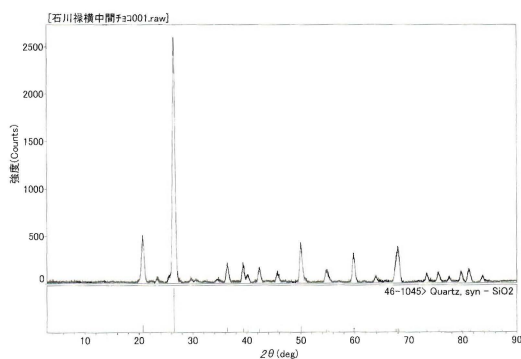
第4図 真脇遺跡出土遺物 (2) (玉髄質泥岩)



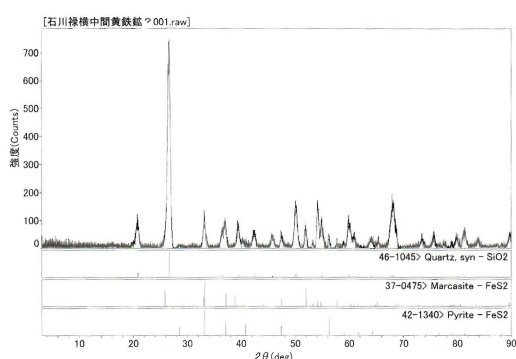
第5図 真脇遺跡出土遺物 (3) (玉髄質泥岩)



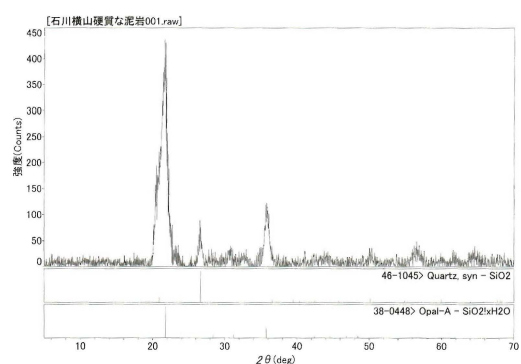
第6図 禄剛横山中間地点採取の玉髄質泥岩



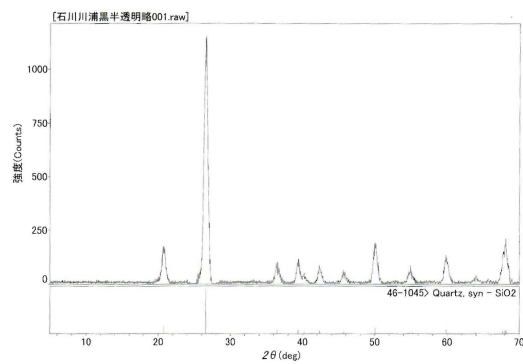
第7図 禄剛横山中間地点採取のチョコレート色の泥岩



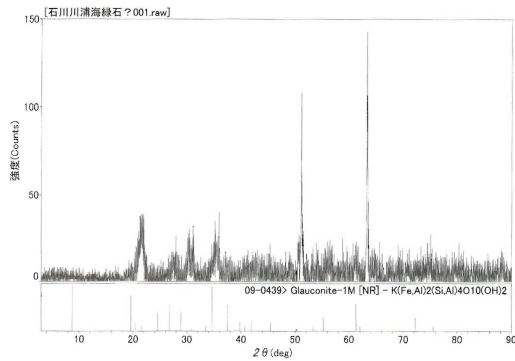
第8図 禄剛横山中間地点採取の黄鉄鉱団塊



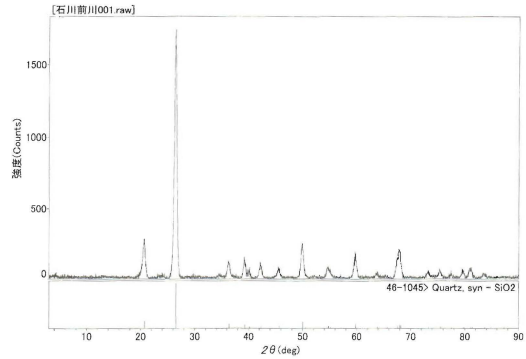
第9図 横山採取の硬質な泥岩



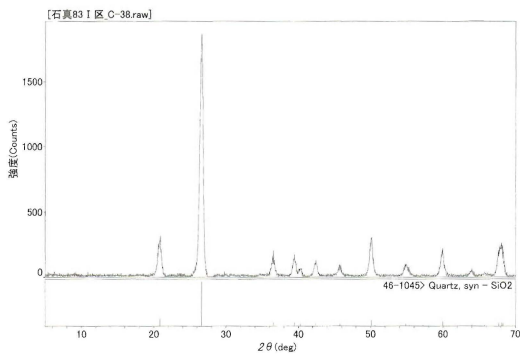
第10図 横山海岸西端採取の玉髄質泥岩



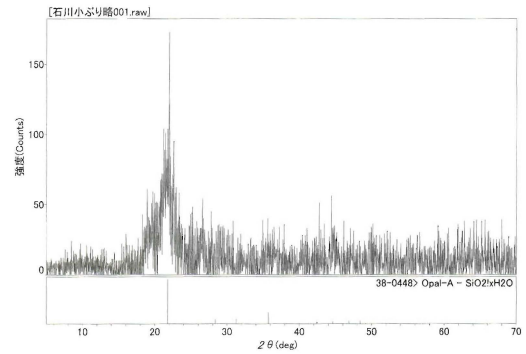
第11図 横山海岸西端採取の海緑石？を含む岩石



第12図 前川採取の硬質な泥岩



第13図 真脇遺跡出土遺物 (4) チョコレート色の泥岩



第14図 珠洲市採取小ぶり石

3 赤神泥岩層起源の玉髄質以外の泥岩

赤神泥岩層起源の泥岩には、黒褐色半透明玉髄質泥岩以外にも軟質なもの、あるいは硬質なもの認められ、石器に利用された可能性が考えられた。

3.1 赤神泥岩層由来の硬質な泥岩の特徴

既に記載した様に、当該層の大部分は極めて脆弱なものであり石器への利用は考え難いが、一部には著しく硬質化したものも認められた。赤神泥岩層由来と考えられる硬質な泥岩の中で、石器への利用可能性を検討すべきものとして現在までに、黒色、青灰色、帯緑灰色、チョコレート色の泥岩が確認できた。いずれも極めて珪質であるが、これらの泥岩の多くは見かけの比重がやや小さかった (註10)。

秦は水谷の成果を引用して、堆積岩中の珪酸分が opal-A から opal-CT をへて quartz へと変化することを説明し (秦2001)、石器の材料として良質なもの

のは、quartz 段階のものである事を示唆している。また中村もこのような変化に伴って、比重が大きくなる事実を示している。

真脇遺跡出土遺物の中で硬質な泥岩製と考えられるチョコレート色の石器について、X線回折を用いて含まれている鉱物を同定したところ、秦が示唆したように quartz が主成分であり、明確な opal-A のピークは認められなかった (図13)。一方、赤神泥岩層採取の、硬質な泥岩についての鉱物組成は、既に2-2で示したように基本的には opal-A のピークが認められるものが多く、quartz が主成分と考えられるものは1点のみであった。

見かけの比重が小さい事や比較的脆い事は、その主成分が opal-A であることに起因しており、赤神泥岩層由来の大部分の硬質な泥岩は、石器として利用された可能性は低いと考えられた。

3.2 quartz を主成分とする硬質な泥岩の存在

なお、1点のみ quartz が主成分として検出できた、祿剛崎と横山の間地点で採取した円礫の硬質な泥岩は帰属する層位が不明瞭であったが、既に述べたように同地点の沖合に赤神泥岩層のより古い部分が存在しており、そこを給源として玉髄質泥岩と共に打ち上げられたものであると推定する事ができた。寒冷化に伴う海水面の低下や、海蝕による崖面の後退を考慮するならば、旧石器時代から縄文時代にかけて祿剛崎と横山の間地点の沖合に quartz に富む硬質な泥岩の露頭が存在した可能性や、そこを起源とする硬質な泥岩の礫が採取可能であったことを想定してもよいであろう。

3.3 赤神泥岩層由来の硬質な泥岩の評価

真脇遺跡を含めて当該地域の遺跡からは、黒褐色半透明玉髄質泥岩や安山岩、あるいは流紋岩などの剥片石器とともに、硬質な泥岩製の石器も少なからず見られた。また、石川県内の旧石器時代遺物にも、硬質な泥岩製のものが認められた。これらの中に赤神泥岩層を起源とするものがどの程度存在しているのか、今後の研究の中で明らかにする必要がある。

現在、赤神泥岩層の露頭から直接採取可能な硬質な泥岩は、かなり珪質なものでも主成分は opal-A であり、比重がやや小さく脆いため石器には不適切であると考えてよい。今後、より詳細な調査が必要である。もしも露頭から quartz 質で比重が大きくより堅緻で硬質な泥岩が見出されることがあるとしても、産出量は極めて僅かである可能性が高い。その一方で、沖合に岩体が存在する可能性は高いので、祿剛崎と横山の間地点で採取可能な quartz 質の硬質な泥岩の円礫については、今後、遺物との照合を実施する必要がある。

いずれにしても、硬質な泥岩製と考えられる遺物について詳細な分析を進める必要がある。

4 黒褐色半透明玉髄質泥岩の分析と成因

横山海岸及びその周辺で採取した岩石から割り取った試料及び当該岩石製と考えられる遺物について、蛍光X線分析で元素組成の概要を調べ、X線回折によって鉱物組成の概要を明らかにした(註11)。

なお、X線回折の結果については、既に前章までに必要に応じて記述したので、以下では蛍光X線分析の結果について記した。

4.1 分析方法

蛍光X線の分析方法は、紀要に掲載している黒曜石と同様に JA-2 を標準試料とした方法で JA2KI 値を求め、そこから JA-2 の推奨値を用いて各元素の濃度を算出し、更に ICP-MS の測定値でこれを補正した。

X線回折による分析も、紀要に掲載している方法と同様としたが、多くの試料については測定に際して、サンプリング幅を 0.02° 、スキャンスピードを $4^\circ/\text{min}$ と大きくした。

4.2 分析の精度に関する問題

しばしば言及しているように、蛍光X線分析法は、「ガラスビード法などをはじめとしたかなり理想的な条件」で使用できない場合には、精度の高い分析値を期待する事ができない。一般に考古資料を非破壊で測定する場合、理想的なバルク状態からはほど遠い不規則な形状の破片であって、平面性も悪く試料の均質性も乏しい。更に表面は、風化による影響を受けている。また、一般的な下面照射型の装置の場合、何らかのフィルムを使用して試料の脱落を防止する事となるため、岩石の主成分である比較的軽い元素の二次X線は著しく減衰する。従って、以下に示す値は定量分析値として試料の元素組成の絶対量を保証するものではなく、あくまでも一つの分析例であって、参考値として位置づけられるものである。ここに示した値を利用する研究者は、試料の質量測定を前提とした元素の絶対量を測定する各種の

方法と比べると、得られた値の意味が本質的に異なっている点に十分に注意されたい。

ただしこのような値であっても、制約を理解し誤差の許容範囲内で議論を行うならば、あるいは、特定条件で特定装置による値相互を対比するならば、考古学的な成果が得られる事は既に望月や池谷らの膨大な実績が示すところである。

同様にX線回折についても、得られるピークの高さは測定試料の粒状性や試料板への粉末試料の詰め方に大きく影響される事が知られている。従って、試料の粒状性や詰め方について、ある程度厳密な一定性が得られない限り、ピークの高さや面積を元にして試料中の各成分の量的問題について細かい議論をする事は困難である。

ただし、蛍光X線の場合と同様に、ある程度の不正確さを前提とした上で試料中の各成分の大雑把な量の傾向について言及する事は可能である。

4.3 分析値と傾向

表1に禄剛崎から川浦にかけての各産地の試料、能登町真脇遺跡出土遺物、輪島市塚田遺跡の表土に含まれていた遺物について、それぞれの分析値を示した。なお塚田遺跡出土遺物については試料を半裁し、断面についても測定を行った。

産地から採取した原石は、 SiO_2 が概ね97mass%以上であり、極めて珪質な岩石であった。これに対して石器では、 SiO_2 が95mass%以上となっており、原石に比べるとやや低い値を示していた。そのほかの成分についても多くの場合、原石と石器の間に系統的な差が認められた。また、どの元素についても原石では分析値のまとまりが比較的良く、これに比べて石器ではややまとまりが悪かった。

原石と石器について各元素の傾向を以下に示した。

(1) 遺物の方が僅かに高い値を示す元素

Na_2O では、採取原石に比べて遺物の方が僅かに

濃度が高い傾向が認められた。

(2) 遺物の方が明瞭に高い値を示す元素

MgO 、 Al_2O_3 、 P_2O_5 、 CaO 、 TiO_2 、 MnO 、 SrO 、 BaO については、明瞭に系統的な差が見られ、採取原石に比べて両遺跡の遺物の方が濃度が高かった。

(3) 遺物の方が明瞭に低い値を示す元素

SiO_2 についても、明瞭に系統的な差が認められ、石器に比べて両遺跡の遺物の方が濃度が低かった。

(4) 明瞭な差が見られない元素

K_2O 、 Fe_2O_3 、 Rb_2O 、 Y_2O_3 、 ZrO_2 については、明瞭な系統差が認められなかった。

4.4 採取原石と遺物での分析値の系統的な差

採取原石を基準として考えた場合、遺物では SiO_2 濃度の相対的低下が見られると共に、 Al_2O_3 での明瞭な濃度の相対的上昇や、特にアルカリ土類金属元素での明瞭な濃度の相対的上昇が認められた。

以上から、採取原石に対して真脇遺跡出土遺物および塚田遺跡出土遺物の分析値は一致せず、両者の間には系統的かつ明瞭な差が認められる事が明らかになった。この結果は、以下の二つの結論のいずれかに帰結する。

①分析値が一致しなかったので、今回取り上げた横山周辺の産地は、真脇遺跡や塚田遺跡の石器には利用されていないかった。

②今回取り上げた横山を中心とする産地と、真脇遺跡出土遺物及び塚田遺跡出土遺物は、起源を同じくする岩石であったが、二次的な理由によって石器表面の成分変化が起こり、その結果、分析値が一致しなかった。

①については、見た目の類似度が高い事から、これらの石器は赤神泥岩層起源のものではあるが、他の地点に露頭があり地点毎の生成条件の違いから成分が多少異なっていた、とする考え方が可能である。この考え方の問題点は、以下の通りである。

表1 産地採取原石と真脇遺跡出土石器、塚田遺跡出土剥片の分析値

区分	試料名	Na2O /mass%	MgO /mass%	Al2O3 /mass%	SiO2 /mass%	P2O5 /mass%	K2O /mass%	CaO /mass%	TiO2 /mass%	MnO /mass%	Fe2O3 /mass%	Rb /mass%	Sr /mass%	Y /mass%	Zr /mass%	Ba /mass%
採取原石	横山海岸西端岩001	0.56	0.14	0.13	98.7	0.025	0.043	0.12	0.0023	0.0017	0.28	0.0000085	0.00024	0.00023	0.00034	0.96
採取原石	横山海岸西端岩002	0.47	0.11	0.34	98.5	0.019	0.084	0.094	0.014	0.00089	0.31	0.00039	0.00027	0.00028	0.00046	0.0068
採取原石	横山海岸西端岩003	0.56	0.13	0.11	98.6	0.026	0.046	0.12	0.0063	0.0026	0.36	0.00017	—	—	0.00020	0.0096
採取原石	横山海岸西端岩004	0.46	0.14	0.18	98.8	0.021	0.049	0.12	0.0078	0.0017	0.18	0.00017	0.000076	0.00031	0.00025	0.0094
採取原石	横山海岸西端岩005	0.54	0.11	0.92	97.7	0.015	0.22	0.10	0.043	0.0034	0.36	0.00057	0.00075	0.00070	0.0051	0.011
採取原石	横山海岸西端転001	0.53	0.14	0.31	98.1	0.023	0.068	0.11	0.013	0.0017	0.69	0.00044	0.00017	0.00013	0.00027	0.0073
採取原石	横山海岸西端転002	0.52	0.12	0.23	98.7	0.024	0.069	0.12	0.016	0.0015	0.22	0.00028	—	0.000025	0.00023	0.0081
採取原石	横山海岸西端転003	0.83	0.19	0.72	97.7	0.021	0.13	0.13	0.014	0.0012	0.25	0.00018	0.00041	0.00028	0.00042	0.011
採取原石	横山海岸西端転004	0.47	0.12	0.16	99.0	0.018	0.051	0.087	0.0061	0.00042	0.090	0.000015	0.00013	0.00023	0.00021	0.011
採取原石	横山海岸西端転005	0.46	0.12	0.34	98.7	0.016	0.069	0.082	0.0097	0.0012	0.16	0.00015	0.00016	0.000081	0.00037	0.0074
採取原石	横山海岸西端転006	0.46	0.11	0.21	98.8	0.020	0.062	0.094	0.0094	0.00047	0.24	0.000064	0.00010	0.00023	0.00031	0.0071
採取原石	横山海岸西端転007	0.45	0.11	0.23	99.0	0.015	0.055	0.072	0.0077	0.00010	0.091	0.00020	0.00010	0.00020	0.00023	0.0084
採取原石	横山海岸西端転008	0.41	0.11	0.25	98.8	0.014	0.056	0.069	0.0073	0.00071	0.26	0.00017	0.00021	0.00028	0.00032	0.0077
採取原石	横山海岸西端転009	0.43	0.11	0.12	99.1	0.018	0.043	0.083	0.0057	0.00024	0.13	0.00027	0.000076	0.00012	0.00012	0.0079
採取原石	横山海岸西端転010	0.70	0.16	1.2	96.7	0.024	0.34	0.15	0.059	0.0060	0.72	0.0012	0.0011	0.00055	0.0013	0.011
採取原石	横山海岸西端転011	0.56	0.13	0.71	97.7	0.014	0.16	0.084	0.035	0.000033	0.56	0.00057	0.00066	0.00034	0.00091	0.0094
採取原石	横山海岸西端転012	0.43	0.11	0.13	99.1	0.015	0.039	0.079	0.0068	0.00082	0.065	0.00017	0.00049	0.00037	0.00025	0.012
採取原石	横山海岸西端転013	0.48	0.12	0.20	99.0	0.015	0.052	0.076	0.0048	0.00081	0.045	0.00022	0.000058	0.00016	0.00036	0.0085
採取原石	禄横中転001	0.42	0.11	0.067	99.2	0.015	0.032	0.081	0.00077	0.00038	0.11	0.000078	0.00010	0.00055	0.000085	0.0081
採取原石	禄横中転002	0.58	0.14	0.29	98.3	0.025	0.079	0.12	0.014	0.0023	0.44	0.00030	0.00015	0.00015	0.00024	0.0088
採取原石	禄横中転003	0.55	0.13	0.21	98.7	0.025	0.065	0.12	0.0095	0.0023	0.17	0.00032	—	0.000017	0.00029	0.0089
採取原石	禄横中転004	0.39	0.11	0.087	99.2	0.016	0.036	0.078	0.0048	0.00061	0.11	0.00033	0.00022	0.00035	0.00021	0.0089
採取原石	禄横中転005	0.48	0.12	0.22	98.8	0.019	0.061	0.093	0.0093	0.0011	0.15	0.00023	0.00010	0.00039	0.00040	0.0079
採取原石	禄横中転006	0.57	0.14	0.19	98.6	0.024	0.059	0.12	0.0080	0.0017	0.26	0.00025	0.00016	0.00019	0.00015	0.0094
真脇遺物	石真06_B3_501	0.47	0.17	0.89	98.0	0.035	0.067	0.21	0.016	0.0028	0.17	0.00030	0.00087	—	0.00026	0.024
真脇遺物	石真06_B3_502	0.47	0.14	0.51	98.5	0.028	0.047	0.17	0.0078	0.0017	0.16	0.00027	0.00033	0.00020	0.00014	0.021
真脇遺物	石真06_B3_503	0.48	0.17	0.85	97.9	0.044	0.048	0.25	0.011	0.0039	0.22	0.00010	0.00040	0.000070	0.000045	0.021

真脇遺物	石真06_B3_504	0.56	0.17	0.77	97.9	0.042	0.076	0.27	0.011	0.0026	0.17	0.00023	0.00079	—	0.00017	0.027
真脇遺物	石真06_B3_505	0.59	0.25	2.2	96.2	0.039	0.087	0.33	0.032	0.0053	0.34	0.00019	0.00059	0.00014	0.00058	0.025
真脇遺物	石真06_B5_592	0.50	0.17	1.3	97.4	0.039	0.097	0.28	0.020	0.0037	0.24	0.00048	0.0010	0.00043	0.00038	0.030
真脇遺物	石真06_B5_593	0.48	0.16	0.67	98.1	0.045	0.048	0.29	0.012	0.0040	0.22	0.000071	0.00023	0.00013	0.00024	0.023
真脇遺物	石真06_B5_594	0.46	0.17	1.1	97.7	0.035	0.055	0.18	0.015	0.0034	0.24	—	0.00070	0.00016	0.00028	0.030
真脇遺物	石真06_B5_595	0.51	0.15	0.60	98.3	0.033	0.062	0.18	0.015	0.0021	0.17	—	0.00045	0.00015	0.00025	0.018
真脇遺物	石真06_B5_596	0.49	0.17	1.0	97.9	0.034	0.075	0.21	0.016	0.0020	0.14	0.00014	0.00040	0.00018	0.00029	0.022
真脇遺物	石真82ⅢB1_C-38	0.54	0.22	1.6	97.0	0.029	0.074	0.22	0.041	0.0042	0.31	0.00028	0.00089	0.000013	0.00011	0.038
真脇遺物	石真83 I_C-295	0.75	0.33	2.9	95.1	0.038	0.17	0.19	0.043	0.0096	0.50	0.00028	—	0.00015	0.00029	0.016
真脇遺物	石真83 I_C-316	0.47	0.13	0.39	98.5	0.019	0.057	0.15	0.046	0.0013	0.25	0.00017	0.00063	0.00023	0.00026	0.021
真脇遺物	石真83 I_C-40	0.66	0.25	1.7	96.5	0.039	0.095	0.28	0.043	0.0050	0.37	0.00028	0.0019	—	0.00055	0.041
真脇遺物	石真83 I_C-42	0.65	0.32	2.2	96.0	0.029	0.083	0.25	0.055	0.0014	0.36	0.00031	0.00022	0.00025	0.00010	0.029
真脇遺物	石真83 I_C-492	0.69	0.24	1.7	96.7	0.033	0.13	0.25	0.028	0.0032	0.31	0.00029	0.00031	0.00029	0.00042	0.017
真脇遺物	石真83 I_C-63	0.73	0.37	3.2	94.8	0.037	0.16	0.27	0.046	0.0049	0.39	0.00034	0.0016	—	0.00052	0.037
真脇遺物	石真83 I_C-649	0.50	0.22	1.6	97.0	0.025	0.13	0.22	0.031	0.0024	0.30	0.00029	0.00070	0.00030	0.00043	0.018
真脇遺物	石真83 I_C-84	0.92	0.32	2.3	95.4	0.043	0.15	0.33	0.059	0.0043	0.44	0.00020	0.0011	0.00014	0.00027	0.029
真脇遺物	石真83 I_C-93	0.95	0.24	1.2	96.3	0.052	0.13	0.30	0.030	0.0040	0.81	0.00059	0.00079	0.000027	0.00027	0.043
真脇遺物	石真83 I F_C-69	0.67	0.35	3.4	94.6	0.031	0.15	0.23	0.070	0.0035	0.48	0.00037	0.00033	0.00014	0.00025	0.034
真脇遺物	石真83 I C_C-270	0.58	0.20	0.83	97.8	0.033	0.059	0.24	0.027	0.0037	0.20	0.00026	0.00038	0.00024	0.00018	0.027
真脇遺物																
塚田遺物	輪島塚田001	0.47	0.16	0.59	98.3	0.023	0.054	0.11	0.015	0.0019	0.27	0.000073	0.00040	0.000063	0.00024	0.014
塚田遺物	輪島塚田002	0.60	0.22	1.7	96.9	0.030	0.099	0.15	0.017	0.0019	0.29	0.00018	0.00011	0.000081	0.00026	0.016
塚田遺物	輪島塚田003	0.52	0.19	1.8	96.9	0.019	0.10	0.12	0.026	0.0016	0.41	0.00021	0.00072	0.00028	0.00036	0.015
塚田遺物	輪島塚田004	0.56	0.17	1.0	97.8	0.031	0.058	0.16	0.012	0.0021	0.20	0.00017	0.00012	—	0.00010	0.013
塚田遺物	輪島塚田005	0.53	0.15	0.67	98.2	0.027	0.080	0.14	0.016	0.0020	0.18	0.00042	0.00042	0.000066	0.00031	0.014
塚田遺物																
塚田遺物	輪島塚田006表面	0.64	0.15	0.44	98.2	0.028	0.059	0.13	0.0092	0.0032	0.37	0.00032	0.00024	0.00019	0.00038	0.016
塚田遺物	輪島塚田006内面	0.43	0.12	0.20	98.6	0.020	0.057	0.096	0.0078	0.0021	0.46	0.00015	0.00030	0.00018	0.00032	0.014

※ 表記は酸化物濃度とした。

※ —は検出限界以下であり、検出限界は試料の大きさや形状、あるいは他の元素の存在量によるため、一律ではない。

※ 蛍光X線による不規則な表面の分析につき、値は厳密なものではない。

- ・ある程度の規模を持った産地であるならば、河川の開析などによって原石が地表面に露出するはずであり、地表面に原石が露出したならば能登半島の地形の特質上必ず河川に流入し、最終的には海岸に分布するはずである。しかし、海岸には横山周辺を除けば、このような原石の濃密な分布は見られなかった。
- ・横山を中心とする産地が縄文時代に認識されていなければ利用される事もなかったと考えられるが、その様な考え方はあまり現実的ではない。横山を中心とした産地が認識されれば、複数箇所の成分を異にする露頭があった場合でも、真脇遺跡などでは横山産の原石が一定量、利用されていた可能性が高い。しかし真脇遺跡出土遺物からは、分析した範囲では元素組成が一致するものが一点も見られなかった。

②については具体的な可能性として、風化によって石器表面の成分が変化したとする考え方や、石器製作時に加熱によって石器表面の成分が変化したとする考え方があげられる(註12)。この考え方の問題点と検証方法は以下の通りである。

- ・風化による成分変化の可能性については、十分に想定可能である。検証方法は、遺跡出土の遺物について、表面のみではなく風化の影響を受けていない内面について元素組成を測定し、表面と内面の違いを比較すればよい。
- ・石器製作時の加熱による表面の成分変化の可能性については、測定した全石器が加熱による成分変化が生じており、かつ、その変化は剥離後の内面にまで及んでいると考える必要が生じる。しかし、このような考え方には、若干無理がある。検証方法は、採取した原石を加熱し、成分の変化を調べればよい。

4.5 塚田遺跡出土遺物の断面の測定値

ここでは、これらの考え方の中で最も現実性が高いと思われる、風化による成分変化について検証した。具体的な方法としては、輪島市塚田遺跡の表土から採取した剥片試料を裁断し、表面と断面とを対象として測定を行った。

測定結果は、表1の最下段に示した。塚田遺跡の表土に含まれていた当該岩石製と考えられる剥片の測定値について、その表面は各元素共に原石と真脇遺跡出土石器の中間的な値を示したが、断面についての測定値は、各元素ともに採取原石の値の範囲に概ね収まった。

以上から、当該岩石製の石器は風化の影響を受け、埋没条件や埋没期間によって元素組成が変化することが明らかとなった。

なお今回の報告は、石器の風化による各元素の挙動について検討する事が主たる目的ではなく、あくまでも原産地と考えられる地点の報告が目的であるため、遺物の破壊を伴う断面の測定は必要最小限の1点に止めた。いずれかの機会に詳細な追試が必要である(註13)。

4.6 風化による組成変化の理由

堆積岩起源の玉髓について、風化によって元素組成が変化する理由として、以下の事項を想定した。

- ①玉髓である以上、quartzの微細な結晶の中にはあまり不純物は含まれない。しかし、玉髓特有の微細な空隙が多数存在しており、ここにはある程度の大きさの分子が出入りする事が可能であり、この中に入った物質によって、元素組成に差が生じた。
- ②quartzの微細な結晶のまわりには不純物を含んだ微量のガラスが存在している可能性が高い。この微量のガラスが風化する事によって元素組成に差が生じた(註14)。

5 玉髓に関する分類

今回報告した黒褐色半透明玉髓質泥岩は、泥岩を起源とし玉髓質の部分を含んだ岩石である。このような堆積岩起源の玉髓質岩石については、獅子舞岩を初めとして既に幾つかの具体的な産地について記載が行われている。また、これらの分類や生成過程についても、既に中村由克によって記述されている。

5.1 中村分類のタイプ1～4

中村は、「石器石材としての玉髓の原産地とその調査法」(中村2007)の中で、石器に見られる「玉髓の中には、堆積岩起源のものがあるのでないか、またその原産地は新潟県中・下越地方に存在するのではないか」として、新潟県旧栃尾市域の刈谷田川流域と五百山東麓の沢で採取した玉髓をその成因から4つのタイプに分類し、この分類を一般化した。

中村分類による玉髓のタイプ1～3は「熱水作用等による脈岩起源の玉髓」であり、タイプ4は「堆積岩が2次的に珪化をうけてできた玉髓や珪化泥岩」とされ、タイプ4については更に「続成時間・深度が増大して珪化作用が進行したのではなく、続成作用はまだ進んでいない段階にもかかわらず、その場所に局所的な強い熱水作用が及んだ影響で、堆積物中に玉髓が大量にしみ込み・沈殿して硬化し、比重が大きくなったものである」としている。

中村分類は、熱水や火成岩起源の玉髓と堆積岩起源の玉髓を大別し、後者については、続成作用によって生成したものではなく局所的な熱水作用等にその成因を求めている点に特徴がある。そして堆積岩起源の玉髓として、熱水の浸透による局所的な珪化(珪化泥岩)と、凝灰岩中でのノジュール状の珪化(玉髓化した珪質頁岩)の二者をあげている(註15)。

5.2 当該岩石の成因

今回報告した玉髓質泥岩は、X線回折によれば主成分が quartz であり、その他の鉱物はほとんど含ま

れておらず、緻密で半透明である。この堆積岩起源の玉髓について、産状の特徴は以下の通りであった。

①当該岩石について横山海岸西端周辺では、柔らかい泥岩、硬質の泥岩、硬質の泥岩中の球状の黒色不透明な玉髓、硬質な泥岩中の黒褐色半透明の不定型な玉髓、と一定の範囲内で漸次変化したような様相が認められた。

②玉髓質の部分は、母岩の一部に様々な形状でノジュール状に存在していた。

当該岩石の成因について、現段階では以下のように結論した。

生物起源の極めて珪質な岩石に対して続成作用としての圧密 (compaction) が高度に進行した結果、岩石中の水分が媒介となって相平衡の温度と圧力を低下させ、不純物粒子の存在などが契機となって部分的に不均一に、quartz の形態ではなかった珪酸分や、緻密な集合体ではなかった珪酸分の再結晶が起き、その結果、岩石中に不規則に玉髓質の塊が生成し(註16)、珪酸以外の成分が、再結晶した quartz 以外の部分に凝縮したか、あるいは当該泥岩以外に水溶液として排出されたものである。

中村は堆積岩起源の玉髓の成因として、続成作用が進んでいない段階の堆積岩に対して、続成作用ではない理由によって玉髓ないしオパールが充填する過程を想定しているが、今回報告した事例は、微生物殻起源の極めて珪質な泥岩が起源であり、外部からの珪酸の供給を想定する必要はなく、続成作用の中で玉髓が生成したと見ても良いであろう。

5.3 タイプ4の問題点

石器に利用されている玉髓の中には、阿部朝衛が千葉中央博の高橋直樹の指摘として示したように「著しく珪質化した頁岩」が見られる。具体的な事例は、秦が獅子舞岩と堂ノ前遺跡の関係の中で指摘したとおりである。しかしそれらの成因について、続

成作用によるものではなく局所的な熱水等の影響によるとした中村の説明については、根拠が必ずしも明確ではない。少なくとも微化石を含む玉髄質の岩石については、熱水を起源とする外来の珪酸分の沈殿によるものではなく、今回の事例の様に、続成作用によって圧密を受け、quartz の再結晶により生じたと考えるべきであろう。

中村説の問題点を以下に示した。

- ①いわゆる珪質頁岩が、「続成作用によってどの程度まで珪質化すると考えているのか」という認識が示されておらず、二次的な作用による珪化との境界が不明瞭である。
- ②続成作用によって生成した珪質頁岩と、「堆積岩が二次的に珪化を受けてできた玉髄や珪化泥岩」が先験的に分離されているが、その識別基準が明らかにされていない。
- ③今回報告したように、圧密によると考えられる玉髄の産状と、それを利用したと考えられる石器がそれぞれ具体的に見出されている。

5.4 石器に利用された玉髄の分類

石器に利用可能な玉髄についての経験的な分類案として、以下を提示する。

- ①熱水から沈殿したもの
- ②熱水と岩石の相互作用によるもの
- ③酸性メルトから不混和で生じたもの
- ④珪酸分の緩やかな置換や沈殿によるもの
- ⑤圧密によるもの

①は、普通に見かける母岩を貫いてあるいは割れ目を充填している板状の玉髄である。能登半島でも各地に小規模なものが見られる。生成過程は、珪酸に富んだ水溶液から温度や圧力の変化に伴い、珪酸分が沈殿したものである。通常は透明あるいは半透明、若しくは白色であり、時に板状の厚さの中央付近に空隙が見られ、葡萄状の玉髄かあるいは石英の

巨視的な結晶（水晶）が見られる事もある。茨城県北富田のように、厚い沈殿が見られる場合もある。主成分は quartz である。

②は、①に伴い、熱水が母岩に作用して、母岩の成分を融かし込み珪酸に富んだ岩石が生じたものである。いわゆる碧玉の一部を含む。関東地方では茨城県山田川で典型的なものが採集可能であり、上流には産状が見られる。一般的には不透明である。

③は、酸性メルトから珪酸塩鉱物が斑晶として析出する過程で残液の珪酸濃度が上昇し、単一の相である事が不可能となり、珪酸分の一部が分離し、その後に残液全体が凝固したものである。玉髄ではないが典型的なものには、福島県宝坂に見られる蛋白石の産状がある。山形県小国では、流紋岩中に不混和により生じた珪酸塊を見る事ができる（註17）。通常は界面張力から球形をした産状を示す事が多い。特徴としては、母岩が酸性の火成岩であることがあげられる。主成分は opal-A 又は quartz である。

④は、管玉でよく見られるような、いわゆる碧玉と言われている岩石の一部や珪化木などに認められる。珪化木の産地は、熱水起源の玉髄の産地や珪藻土の産地である事が多いが、珪化木が産出する場所を詳細に観察しても、周辺の地層が珪質化の影響を受けておらず脆弱である事がしばしば認められる。従って珪化木の生成原理の一つとして、低温で珪酸分に富んだ水溶液からの珪酸分の沈殿、あるいは置換があったと考えられる（註18）。主成分は opal-A から quartz へ変化すると考えられる。

⑤は今回報告した横山産の黒褐色半透明玉髄質泥岩が典型例である。生物起源による珪酸濃度の高い堆積岩の存在を前提とし、この堆積岩が圧密を受ける事によって quartz が再結晶し、玉髄と呼べるような巨視的な大きさの塊となったものである。主成分は quartz である事が多く、母岩は堆積岩である。

小結

- 1 既説のとおり、日本海側に大規模に存在する中新世中期から後期にかけての堆積岩は、その多くが軟弱な岩石であり石器には利用できないが、女川層や七谷層などのごく一部に極めて硬質で緻密な部分が存在しており、当該岩石は、旧石器時代から縄文時代にかけて石器に利用された。
- 2 更にその一部には、微細な quartz から構成され、見かけが半透明に見える玉髄質の塊が含まれた岩石があり、その玉髄質の部分も主として縄文時代に石器に利用された。
- 3 この堆積岩起源の玉髄質な岩石が大量に利用された遺跡として、能登半島の能登町に所在する真脇遺跡があげられる。
- 4 石川県内各地の遺跡でも、縄文時代前期から晩期に至るまで、当該岩石が石器の材料としてある程度利用されていた。
- 5 真脇遺跡での観察結果から、大部分の原石の形状は、衝撃痕に覆われた円礫であったと想定した。
- 6 真脇遺跡から見出された玉髄質の岩石の原産地として、岩体が露出している横山海岸を想定し、その帰属を赤神泥岩層と考えた。
- 7 当該岩石について、生物起源で高濃度の珪酸から構成された泥岩が圧密を受け、quartz が再結晶し、玉髄の塊が生成したと推定した（註19）。
- 8 当該岩石を（黒褐色半透明）玉髄質泥岩と表現し、石材名として横山真脇石を提唱する（註20）。ここで言う石材名とは、柴田が説明したように岩石名に石器材料の産地としての意義を加味して与えた名前である。
- 9 現在の横山海岸での当該岩石の分布範囲は狭いが、海底の礫まで考慮し、縄文時代には日常的需要が賄える量に達していたと推定した（註21）。
- 10 周辺海岸での当該岩石の分布量はさほど多いと

は言えず、横山海岸以外では資源としての日常的な需要を満たすには不十分であったと推定した。

- 11 横山に隣接する、禄剛崎と横山の中間地点の海岸でも当該岩石の礫がある程度認められ、横山とはやや性状が異なるものも含まれていたため、沖合の岩体を想定した。石器についての両者の判別が必要である（註22）。
- 12 同中間地点では、石器に利用可能な硬質な頁岩の小型円礫も見られたので、同様に沖合の岩体起源と想定した。
- 13 真脇遺跡はイルカを中心とした海産資源と、黒褐色半透明玉髄質泥岩を中心とした岩石資源に恵まれており、これが長期間にわたって集落が存在し得た理由の一端であると考えた。
- 14 玉髄質泥岩製石器は各地で見られるが、特に多用されている縄文時代の遺跡周辺からは、当該岩石の露頭が検出できる可能性が高い（註23）。
- 15 玉髄質泥岩について様々な産地が見出されれば、元素組成の違いにより、産地推定が必要となる。
- 16 玉髄質泥岩の元素組成は、産地内ではかなりまとまりがよいが、遺物ではまとまりが悪く、かつ、この産地の組成範囲を外れる。その原因は、風化によると考えた。
- 17 同一遺跡内でほぼ同一条件で埋没していた石器では、元素組成の原石からの変化量は風化時間、即ち埋没時間に依存して変化するので、大雑把な値として新旧関係の目安となる可能性がある。
- 18 真脇遺跡出土の玉髄質泥岩に関する詳細な分類は、稿をあらためて行う。

謝辞 資料の熟覧に際して、石川県野々市町教育委員会の田村昌宏氏、財団法人石川県埋蔵文化財センターの湯尻修平所長、本田秀生氏、久田正弘氏にお世話になりました。文末ですが記して感謝致します。

註

- 1 石器に利用された岩石の原産地を見出す作業は、通常の学問的な営みとは若干異なる。しかし、原産地の特定は、材料の移動や人間の移動を論じるに際して、原点を与える為に必要不可欠な作業である。そして、原産地の発見により初めて可能となる議論も多数存在することを考慮するならば、決して軽視されるべき作業ではない。また、石器の材料として用いられた岩石を正しく分類し、それぞれに名前を与えて記載するという、著しく遅延しているが基礎的な作業を進めるためにも、原産地を見出して各原産地での特定岩石の多様性の幅を確定することが必要である。
- 2 日本では岩石学的に未だ正式に報告されていない「フリント」が石器に用いられているという点についての検証の必要性や、フリントとの対比に基づき当該石材に関する加熱処理の有無を調べる必要性、更には堆積岩製石器の元素組成を調べ産地推定を行う事の必要性など、本研究の起源と基本的論点の多くは長井謙治の発案に遡る。具体的検討は、長井の示唆を受けた国武貞克や古西らによって開始されたものであり、中途まで国武の参加があった。
- 3 藤 (1986) による。
- 4 しばしば石器の材料となった岩石の特徴を指し示す言葉として、「ガラス質」と言う表現が用いられてきたが、岩石に関しては結晶度を表す言葉として、ガラス質、半晶質、完晶質という表現が使用される場合が多い。X線回折によれば、黒曜岩はほとんど結晶を含まず基質はガラスである。一方、今回取り上げた玉髄質泥岩を初めとする玉髄質の岩石では、その主成分は quartz であり「結晶質でないガラスの成分」は含まれていたとしても僅かである。表面の光沢を表す場合にもガラス質という言葉が用いられる場合があるので、混乱を避ける必要がある。
- 5 秦昭繁氏のご教示による。
- 6 産地の特定に際しては、岩石標本情報や、インターネット上に掲載されている岩石採取情報も参照した。
- 7 日本海側には女川層に代表される中新世中期から後期の珪質な泥岩が分布しているが、それらの岩石のほとんどは諸属性が適さないために、一般的には石器として利用されていない。しかしごく一部には珪質な部分が存在しており、それらは好んで石器に利用されている。このような珪質な部分は北陸から東北にかけての日本海側に点在していると考えられ、幾つかの岩石についてはその肉眼的な特徴が指摘され、弁別されている。例えば、関川村の獅子舞岩の露頭と堂ノ前遺跡などは、珪質な泥岩の露頭とこれが出土する遺跡として秦によって議論がなされている。
- 8 糸野他1988 赤神泥岩層については、以下のように記載されている。「赤神泥岩層 石田・増田 (1956) 命名。模式地は珠洲市赤神。珠洲市一帯に広く分布する。硬い泥岩からなり、珪質頁岩や凝灰岩の薄層をはさむ。法住寺泥岩層の同時異層。ほぼ東印内互層を整合におおうが、山伏山ドーム構造の南西側では柳田累層を不整合におおう。層厚約250m。」
- 9 真脇遺跡からは海緑石や珪化木と考えられる破片も出土している。なお海緑石については、X線回折では未確認。
- 10 近年、石器に利用された岩石の材質を論じた中で、比重について言及したものに、柴田 (2007) と中村 (2007) がある。いずれも石器に利用された岩石について、比較的簡便に計測可能な比重という物理量に着目して非破壊で分類を検証している。今後、石器の記述に際しては法量の中に比重を含める事が必要となろう。なお、論旨に直接影響するので、有効数字の取り扱いには注意する必要がある。
- 11 黒曜石や安山岩などの比較的均質で斑晶が少ないか極めて小さい火成岩については、蛍光X線分析によって得られた測定値を利用し、産地の識別が可能である事が既に示されているが、堆積岩については元素組成を識別要素とした産地推定は困難であると一般的に考えられている。しかし、硬質な泥岩の中にも肉眼的にある程度特徴が識別できるものが存在しており、それらの特徴を、物理化学的な各種の測定装置を用いて数量的な差異として示す事は、議論に客観性を担保する上では重要である。もちろんほぼ全ての産地が調べられている黒曜石と比較するならば、堆積岩に関する産地推定の試みは非常に稚拙な段階にあると言えるが、肉眼観察による直感的な判定から少しでも議論を前進させるためには、様々な方法を駆使して物理化学的な産地推定の試みを実施する必要がある。
- 12 本研究に関連して、石川県内の縄文時代の遺跡から出土した黒褐色半透明玉髄質泥岩製と考えられる遺物を熟覧する中で、変質した当該岩石と思われる小破片がしばしば見出された。量的にはさほど多くはないが、資料を実見した範囲では、ある程度当該岩石製の石器を出土する遺跡では、変質した当該岩石と考えられる破片が、複数の遺跡で認められた。横山海岸西端から採取した黒褐色半透明玉髄質泥岩を500°Cで10時間程度加熱したところ、透明感が失われ、灰色を帯びる傾向が認められた。この変化の傾向は、先に記した遺物と同様であったことから、先の変質は被熱が原因であると判断した。変色した当該岩石製と考えられる石器が意図的に加熱されたものか、あるいは偶然に被熱したものかについては今回は明らかにできなかったが、多数の製品を実見した限りでは、明瞭な被熱痕跡を系統的に見出す事はできなかった。石器製作に関わる材料岩石の加熱については、御堂島による一連の議論がある。石器製作時の加熱処理について、技術的位置づけ、時期、地域、対象岩石、対象石器など、多くの問題は未解決である。風化による表面の変化が著しい堆積岩製の石器について、被熱履歴のある石器とそうではない石器をどのように見分けるのか、あるいは被熱前の剥離面と被熱後の剥離面をどのように

識別するのか、精密な議論をする際には、多くの研究者が共有できる客観的な基準の明示、記載方法の確立など課題は多い。

- 13 真脇遺跡出土遺物については、断面の元素組成について測定を行っていないが、以下の点から真脇遺跡出土遺物についても現段階では横山産であると推定した。

①多くの元素について、横山周辺採取原石の内面と、塚田遺跡採取遺物の表面で系統的な差が認められた。
②同様に、横山周辺採取原石の内面と、塚田遺跡採取遺物の断面では、系統的な差が認められなかった。
③真脇遺跡採取遺物の表面の分析値は、各元素共に、横山周辺採取原石の内面と、塚田遺跡採取遺物表面の分析値の延長線上に位置していた。

- 14 秦昭繁氏のご教示による。

- 15 ここでは中村の分類について以下のように理解した。

熱水や火成岩起源	タイプ 1	岩石の割れ目を充填した板状のもの	鉱液から沈殿した
〃	タイプ 2	岩石の空洞に同心縞状に形成されたもの	
〃	タイプ 3	流紋岩質の岩脈によるもの	
堆積岩起源	タイプ 4	玉髄の脈の周りの泥岩が珪化作用を受けたもの	珪化した泥岩
〃	〃	凝灰岩中でノジュール状に泥岩礫が珪化したもの	玉髄化した珪質頁岩

熱水や火成岩起源の玉髄については細分されているが、堆積岩起源の玉髄については、異なる履歴のものが同一の範疇に置かれている点に問題がある。タイプ 4 の二者について、「その場所に局所的な強い熱水作用が及んだ影響で、堆積物中に玉髄が大量にしみ込み・沈殿して硬化し、比重が大きくなったもの」であると考えているのか、それとも、二者のうち前者についてのみ熱水作用を想定しているのか不明瞭であるが、後者にも熱水作用を想定しているとすれば、熱水による珪化が凝灰岩ではなく、凝灰岩中に含まれていた泥岩に選択的に作用した原理について、検討する必要がある。また、後者には熱水作用を想定していないとすれば、凝灰岩中に含まれていた泥岩の変質について、空隙が減少して密度が高くなったのか、珪酸分が増加したのか、鉱物が再結晶（あるいは結晶化）したのか、具体的な現象形態を明確にした上で、原因について検討する必要がある。いずれにしても、両者は細分されるべきであろう。

- 16 国立科学博物館 地学部 横山一己氏のご教示による。

- 17 秦昭繁氏のご教示による。

- 18 能登半島の北部には珪藻土が多産するが、この珪藻土中から小ぶり石あるいは鉄砲石と呼ばれる岩石が見出される（口絵 4/2-8）。この小ぶり石は珪質であり、主成分はオパールと言われている。X線回折では、極めてブロードなピークを示すプロファイル（図14）が得られ、opal-A が主成分であると考えられた。小ぶり石の成因についても、周辺の珪藻土に肉眼的な変化が見られないことから、④にあげたような成因が考えられる。既に指摘されているように、堆積岩の中でopal-Aを大量に含むものは密度が低く脆いため、石器の材料には不向きである。真脇遺跡では小ぶり石が持ち込まれた形跡は認められるものの、利器としての明確な用途は確認できていない。

- 19 泥岩が続成作用によって全岩的に硬くなったものについては、珪質泥岩あるいは珪質頁岩と呼ばれることが多い。しかし今回報告した岩石は、泥岩全体が均一に珪質化、又は硬質化したものではなく、泥岩の一部に泥岩由来成分からなると考えられる黒褐色半透明で玉髄質の凝縮物が生じたものである。そして真脇遺跡では、自然営力によって泥岩から分離された玉髄質の円礫が確認されている。流紋岩から取り出した蛋白石の球顆を流紋岩と呼ばない事と同様に、この泥岩から分離された玉髄質の塊を泥岩と呼ぶには問題がある。厳密に考えれば母岩は、「含玉髄塊珪質泥岩」であり、選択的に石器に利用されている黒褐色半透明の部分は「泥岩起源の玉髄」となるだろうか。

- 20 当該岩石の原石の露頭を確認した地点である横山と、当該岩石製の遺物が特徴的に出土する著名な真脇遺跡の両者に因んで、横山真脇石とした。特徴的な石材については命名を行い、他と差異化を進めて行く必要がある。

- 21 久田正弘氏の協力の下に海底調査を行い、横山海岸西端では、ある程度の沖合まで当該岩石の円礫が分布している事が判明した。

- 22 今回分析した原石の中で、禄剛崎と横山中間地点採取の転礫No.4とNo.1は、やや透明度が高く白色を帯びる傾向があった。元素組成に着目すると、他の原石に比して、 Al_2O_3 が少なく SiO_2 が多いという特徴が認められた。また、透明度は低いのが夾雑物が少なく比較的均質で、貝殻状断面が明瞭な資料が横山海岸西端岩No.5であり、その特徴は、前者とは逆に、 Al_2O_3 が多く、 SiO_2 が少ないというものであった。

- 23 半透明の玉髄質泥岩の産地の一つに、秋田県三種町上岩川遺跡周辺の礫層がある。当該遺跡では、縄文時代前期に段丘礫層を掘削して原石を採取した跡が見つかっている。礫が由来する露頭（原産地）は未だ明らかにはなっていない。吉川耕太郎氏からご教示を受けた。また、秋田県鶴ノ崎海岸では、ごく一部に半透明玉髄質の泥岩の露頭が見られる。秦昭繁氏からご教示を受けた。これらの玉髄質泥岩も、生物起源の SiO_2 に富んだ泥岩から圧密によって生成したと考えられる。

引用・参考文献（発行年順）

- 藤 則雄 1986 「第6章 縄文時代の遺物 第7節石器 2 石器の石質と石器圏」『真脇遺跡』能都町教育委員会
- 粕野義夫 1988 「第4章 新第三系 4.2北陸区の新第三系 (4) 能登半島北部地域」『日本の地質5 中部地方Ⅱ』共立出版株式会社
- 藤 則雄 1989 「第8章 考察 第1節 米泉遺跡の石器圏」『金沢市米泉遺跡』石川県立埋蔵文化財センター
- 阿部朝衛 1997 「新潟県北部地域における縄文時代の石材使用とその背景」『帝京史学』12
- 山本直人 1997 「第4章 考察 第2節 通ジゾハナ遺跡の石器石材に関する一考察」『能登島町通ジゾハナ遺跡』石川県立埋蔵文化財センター
- 秦 昭繁 2001 a 「考古学における珪質頁岩の石材環境と産地推定」『山形応用地質』21
2001 b 「新潟県北部地域の石器石材環境 (2)」『北越考古学』12 北越考古学研究会
- 柴田 徹 2004 「第Ⅵ章 岩種鑑定」『上野林J遺跡・上野林E遺跡』安田町教育委員会
- 羽場克晃他 2006 「第8章 自然科学的分析 第1節 真脇遺跡出土石材の考察」『真脇遺跡2006』能登町教育委員会
- 藤 則雄 2007 「加賀・能登の縄文時代石器石材に基づく交易の基礎的研究」『石川考古学研究会々誌』50 石川考古学研究会
- 柴田 徹 2007 「岩種同定における比重測定の有効性について」『貝塚』62 物質文化研究会
- 中村由克 2007 「石器石材としての玉髓の原産地とその調査法」『新潟考古』18
- 吉川耕太郎 2008 「東北日本における石材資源の獲得と消費」『考古ジャーナル』575 ニューサイエンス社

付記1 産地保全のお願い

珠洲市の横山海岸周辺は、現在日本で見つかった中新世の珪質泥岩の中では、最も玉髓質な岩石が分布している場所の一つである。

ここに紹介した黒褐色半透明玉髓質泥岩についても、当初は産状を現状のままで維持し、原石を保護するために公表を躊躇すべきとの意見もあったが、学問的な意義を考慮して公表することとした。今回、詳細を開示するに当たっては、各研究者の良識に期待したい。

- ①遺物を識別する必要から、最低限の原石を手元に置くことは必要不可欠である。学問上の必要に起因する場合は、所定の手続きを経て、節度ある採取を望みたい。
- ②具体的な学問的動機に依らない採取は慎んでいただきたい。
- ③狭い面積の海岸で手当たり次第原石を打ち割る行為は、景観と産状の破壊であると共に、生じた鋭利な岩石片は危険である。厳に慎んでいただきたい。
- ④石器製作実験等、多量に原石を消費あるいは消耗する研究の場合、研究者数と原石の消費量から考えると、その全てを実施する事は困難であると思われる。産地を保全するために、個人ではなく集団による公開された形での実験を要請したい。
- ⑤研究目的で採取した原石が不要になった場合、あるいは、打ち欠きに伴い不要な破片が生じた場合、他の研究者の利用に供する事が可能であれば、地元教育委員会まで連絡をいただきたい。
- ⑥遺物との照合に各種の原石が必要な場合、地元では珠洲市教委、能登町真脇遺跡縄文館、関東地方は埴埴文に資料が準備してあるので、これを利用されたい。

珠洲市教育委員会 大安 0768-82-6200 真脇遺跡縄文館 高田 0768-62-4800 埴埴文 大屋 0493-39-3955

なお、黒褐色半透明玉髓質泥岩の産地としてここに報告した場所は、いずれも能登半島国定公園の範囲内である。

付記2

- ・国武貞克氏、柴田徹氏、秦昭繁氏には論点の多くを依拠している。
- ・本文の骨格を為している半透明の堆積岩に関して、秦昭繁氏の指導を受けた。
- ・堆積岩の風化の問題については、秦と大屋の共同研究の成果が反映されている。
- ・文中での理化学分析及び岩石学に関連した記述については、大屋がその責を負う。

付記3

- ・今回報告した玉髓質泥岩原産地露頭周辺の地名について、地図上では一般に川浦と表記されているが、実際には横山地区と川浦地区の境界付近であり、厳密には横山に該当する事が校正段階でわかった。本文の記載は修正したが、分析データや標本の一部には、川浦の表記が残っている。