

## 目次

### 東北地方における珪質頁岩と小山崎遺跡石器の原産地調査

#### I 東北地方の珪質頁岩とはなにか

##### 1 硅質頁岩の形成過程

1-1 生物起因の成因

1-2 火山ガラス起因の成因

1-3 その他の珪岩の成因

##### 2 東北地方における分布

##### 3 硅質頁岩の石英タイプ

##### 4 河川・露頭の石英タイプ

4-1 青森県

4-2 秋田県

4-3 山形県

4-4 新潟県

4-5 福島県・宮城県

##### 5 河川・露頭と石英タイプの関連性

##### 6 硅質頁岩の表面変化

##### 7まとめ

#### II 小山崎遺跡の石器石材の原産地調査

##### 1 小山崎遺跡の珪質頁岩の種類

##### 2 最上川・相沢川の在地的な珪質頁岩の特徴と分布

2-1 最上川流域の石材产地

2-2 相沢川・荒瀬川の石材产地

##### 3 葉理の発達した珪質頁岩の特徴と分布

##### 4 玉髓質泥岩(半透明の頁岩)の特徴と分布

4-1 玉髓質泥岩と半透明の頁岩という岩石

4-2 調査方法

4-3 小山崎遺跡の石材外観と利用

4-4 各原产地の薄片の特徴

4-5 小山崎遺跡の玉髓質泥岩の特徴と产地

4-6 各地の原产地の特徴と石材 C の产地

##### 5まとめ

## 東北地方における珪質頁岩と小山崎遺跡石器の原産地調査

秦昭繁

珪質頁岩は東北地方を中心とした地域に広く分布している。これらの石材を用いて原始時代の人々は、石器作りを行った。この岩石について「I 東北地方の珪質頁岩とはなにか」で東北地方の珪質頁岩といわれている岩石の調査結果について報告する。「II 小山崎遺跡の石器石材の原産地調査」では、小山崎遺跡で使用された珪質頁岩製の石材についての調査内容について報告する。

### I 東北地方の珪質頁岩とはなにか

#### 1 硅質頁岩の形成過程

珪質頁岩とは、微晶質石英や Opal-CT の珪酸鉱物 (SiO<sub>2</sub>) と粘土鉱物などの細粒碎屑粒子の混合物質からなる岩石である。東北地方の新第三紀層の露頭観察による下記のような岩石の成因が読み取れる。

##### 1-1 生物起因の成因

生物起因については珪酸殻を持つ放散虫や珪藻が、海水や淡水に溶解している珪酸分を細胞内に沈着させ殻を形成させるものである。自然環境の状況によっては放散虫や珪藻が大発生し珪藻土として海底に厚く堆積し、その後の再結晶によって塊状のノジュールに形成されたものである。このようにして形成されたと考えられる露頭は秋田県男鹿半島の鶴ノ崎海岸の頁岩(秦, 2001)や北秋田市綾子の珪藻土内にあるノジュールの珪質頁岩である。塊状のノジュールが頁岩の特定層の層理面に沿って形成されている状況を露頭によって観察することができる。頁岩内に形成されたノジュールでは微化石の珪藻のフレームが多量に観察されることが多く、頁岩に珪酸分を供給したものは海水に生息した放散虫や珪藻が主体であった。珪酸殻をもつ微細な珪藻や放散虫が大量に発生するような環境と、堆積した珪酸殻が海水内に溶解しないで地層内に止まるような自然環境のイベントがあった可能性が高い。

##### 1-2 火山ガラス起因の成因

火山ガラス起因の成因には凝灰岩内の火山ガラスが集積してノジュールを形成している物がある。山形県西川町の大入間川上流の澄又で水沢層(草薙層)が風化して粘土鉱物化の進んだ凝灰岩内に珪質頁岩が確認される。また、河川転石の珪質頁岩に凝灰岩が付着した物も確認される。凝灰岩が風化作用を受けて粘土鉱物のペントナイト化した頁岩層との互層内に珪質頁岩のノジュールが形成されている。山形県大江町のペントナイトの層状鉄床内には、珪質頁岩のノジュールが形成されている場所が確認されている(田宮, 2004)(田宮・齊藤・本田, 1986)。凝灰岩は火山ガラスを多量に含む岩石であり、山形県内の珪質頁岩の形成に大きくかかわっている。この中に形成されたノジュールには、火山起因の角が鋭角な  $\mu\text{m}$  サイズの碎屑性の石英が取り込まれているものも多い。

頁岩・珪藻土・凝灰岩内に形成されている珪質頁岩のノジュールは、形成される場所が粘土

鉱物を多量に含む地層内である。そのため岩石内部には、粘土鉱物などの細粒碎屑粒子が取込まれている。岩石としての色調が黒・黒褐・灰褐色を示す原因になり、目視上のメルクマークとなっている。

### 1-3 その他の珪岩の成因

珪酸鉱物(火山ガラス)に富む岩石としては、凝灰岩の他に流紋岩がある。この岩石内に塊状に珪岩が形成されることが多い。微量元素の違いによって赤・青・灰白色と鮮やかな色調を示す物が多く、粘土鉱物内に形成される上記2種類の形成過程を辿ったノジュールとは、明らかに異質な色調を呈しているものが多い。山形県内では小国町の北小国層(青沢層)の流紋岩内に青緑色の角礫で塊状の珪岩が観察される露頭がある。

## 2 東北地方における分布

現在までに東北地方の珪質頁岩の河川における分布状況を調査した範囲を第1図に示す。南部は北関東地方から新潟県にかけて調査した。調査地点は河川・露頭を含め404地点あり、117地点で珪質頁岩を確認することができた。調査方法は調査地点ごとの珪質頁岩の数量・石質・大きさの三項目として数値化するようにした。その中で再現性の低い場所を除いた分布の確実な地点をドットで表したものである。紙数の関係で詳細な調査方法と分布状態を述べることは出来ないが以下の傾向にある。おおむね新第三紀中新世後期の女川層の分布地域に収まる傾向にある。しかし、珪質頁岩の露頭の観察によると形成される場所は、ノジュールの形成が特定地層と特定層理に沿って分布することや、自然地形の開析作用や地層の風化状態によって左右され、河川調査内容と完全な整合性があるとはいえない。

北部の分布は調査範囲では青森県下北半島の大間崎海岸であるが、この分布は北海道渡島半島まで続いているものである(加藤・植田;2004)(藤田・加藤・横山;2005)。南部は新潟県の旧塩沢町から旧中里村の小河川流域や福島県山都町の原川や福島市の松川・揖上川が南限と考えられる。しかし、最近関東地方にも確認されるようになっており、さらに南部まで分布が知られるようになった(須藤;2006)(田村・国武・吉野;2003・2004)。しかし、現在のところ筆者は、形成環境を含めたその詳細を知らない。

青森県内の石材分布については齊藤氏の報告があり(齊藤;2002)津軽半島を中心とした分布を示す。大形の原石に乏しい傾向にあるが日本海側の地域にある石材の外観には光沢の顕著な物が多い。

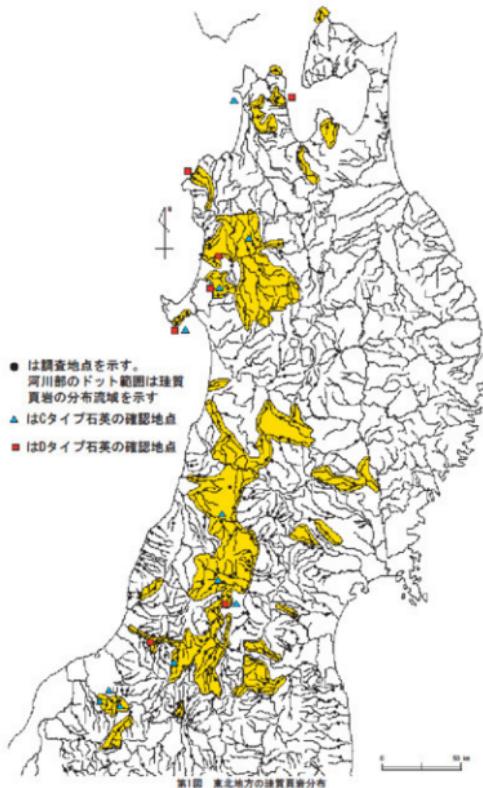
秋田県は米代川が最も多くの原石が採取できる場所にあたる。男鹿半島の鶴ノ崎海岸でも採取できるが、節理が多い。八郎潟に注ぐ羽根川・小又川は葉理の発達した透明感のある特徴的な原石を採取することができる。近くの家の下遺跡においても目視で類似した石材で石器が製作されている。雄物川は上流の湯沢市まで採取可能である。しかし、河川自体が高低差の少ない河川であり、中下流域には急流域を形成しないために河原の発達が少なく河川調査が不可能で詳細が不明な部分の多い河川であった。

山形県の最上川は出羽山地を横断する最上峡から庄内平野にかけての河原部分では、大型の

原石を容易に採取することができる。その他に月布川・白鷹町の荒砥川や思川付近・玉庭丘陵と最近確認された飯豊町中津川(秦;2012)が珪質頁岩の分布の中心である。多くは凝灰岩内に形成されたノジュールであることを示すような特徴的な凹凸面の表皮を持つ河川転石である。

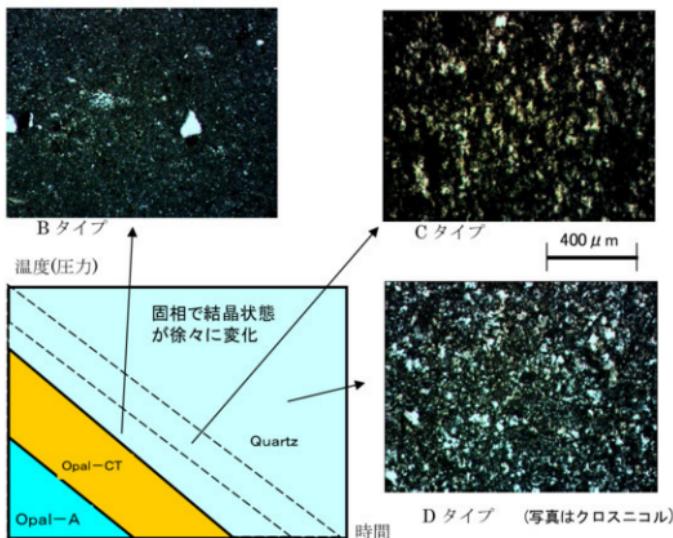
宮城県と福島県の太平洋側においては大きな産地は存在しない。量・石質・大きさにおいて劣る場所が多く、同一河川の複数の調査地点において再現性が低い河川もあった。

新潟県は阿部氏や高橋氏によって河川調査が実施されている(阿部;1997)。県北部の河川を中心に分布している。高根川・荒川・阿賀野川において採取可能である。また、旧塩沢町から旧中里村の小河川と凝灰岩露頭において10cm程のノジュールが確認される場所がある。いずれの産地も量的に纏まった産地が少ない傾向がある。



### 3 珪質頁岩の石英タイプ

前項で述べたような形成過程をたどった珪質頁岩を河川より採取して、偏光顕微鏡で観察するといくつかの特徴のあるものが存在する。顕微鏡観察のための試料は岩石学で行われている薄片を作成し、鉱物の干渉色を一定にするために $30\text{ }\mu\text{m}$ を目標に薄くする。主に100倍で観察し透過光利用のクロスニコルの石英発達状況をポイントに観察した。石英の干渉色は明るい白色状態を示し、石英化の進行状態によって結晶状態が変化する。これらはAタイプからDタイプに分類することが出来る。



第2図 珪質頁岩の石英タイプと被熱時間の関係

**Aタイプ** Opal-CT段階と捉えられる状態である。BからDタイプの内部に入っている微化石がぼんやりとした干渉色に覆われる状況で観察される部分で、完全に石英になっていない状態を示しているものが多い。しかし、このタイプによって岩石全体が形作られているものはない。

**Bタイプ** 石英の微細な干渉色が点在し斑点状になっているもの。石英粒の大きさは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の星雲内に恒星が点在しているように顕微鏡下では観察される。珪質頁岩としては最も多いタイプの石英状態である。石英粒界（石英の粒と粒の境界）の発達はない。

**Cタイプ** Bタイプの石英状態のものに $5\sim30\text{ }\mu\text{m}$ 程度の大形の石英粒子が60%以上を占めるタイプと、大型石英が全体を占めるタイプがある。ここではこれらを纏めてCタイプとした。一

部にカルセドニー質石英となっているもの・石英粒界が認められるものもあるが顕著ではない。珪藻の微化石の痕跡が見られるものも多い。

**D タイプ** 全体が大型石英からカルセドニー質石英となっており、 $15\sim50\mu\text{m}$  に発達しているものもある。石英粒子間の粒界が発達している。所謂チャートと呼ばれる岩石に当たるが、中生代のチャートのように均質な粒界の発達は見られない。また、雲状の粘土鉱物の含有が普遍的に認められる。

珪質頁岩は A タイプで岩石全体が占められているものはない。B タイプが一般的な結晶状態であり、C～D タイプのものは少ない。今までの東北地方の河川の薄片サンプル製作枚数が 543 点である。この内 B タイプが 81%、C タイプが 7%、D タイプが 12% であった。

以上の様なマトリックス状態を薄片によって観察することができる。模式的に示せば第2図のように表現することが出来る。このような関係は堆積後間もない珪酸鉱物のガラス質が集積して徐々に岩石化して結晶構造が変化する性質を示している。珪酸鉱物は堆積後の温度(圧力)・時間によって結晶構造が徐々に変化する性質があり、被熱時間による変化として捉えられている。このような結晶構造の関係はすでに水谷(水谷;1976)によって報告されている。この関係を模式化したものである。石英タイプから観ると A・B タイプの石英状態から徐々に D タイプへと可逆的に変化し石英の結晶粒界が発達して行き、完全に石英になると自然界では安定し不可逆的になると言われている。

#### 4 河川・露頭の石英タイプ

珪質頁岩が確認された露頭や河川からサンプルを採取し、薄片を作成し石英状態を観察した。製作したサンプル数は 543 点である。薄片サンプルの観察は、珪質頁岩が確認された全ての河川・露頭において調査を実施したわけではない。珪質頁岩の多く採取された場所や外観的に特徴のあるものを中心に作成したものである。特に、C・D タイプの珪質頁岩を確認するために外観的に良質で特徴のある岩石採取につとめ薄片製作を進めた。珪質頁岩の石英状態は B タイプが主体であるが、それ以外の C・D タイプが確認された地点を第1図の中に記入してある。各県単位で観察した結果について報告する。

##### 4-1 青森県

青森県においては蟹田川で D タイプ 2/12 点(確認数量/薄片製作数量)、吾妻川で D タイプ 4/4 点、今泉川で C タイプ 4/8 点確認されている。大間崎海岸や三内丸山遺跡に近い荒川などでは B タイプしか確認されていない。

##### 4-2 秋田県

秋田県では、男鹿半島で D タイプ 10/24 点、羽根川・三種川周辺で D タイプ 14/34 点、C タイプ 6/34 点、米代川下流で D タイプ 4/22 点確認されている。D タイプの分布の中心は男鹿半島から米代川下流域付近の河川に多いという特徴がある。他県の状況と比較しても D タイプがこの地域に多いという地域的な特徴がある。また、岩石に葉理が発達しているものが多く、内部には珪藻の微化石が確認されるものが非常に多い特徴がある。

#### 4-3 山形県

山形県では、白鷹町の最上川流域においてDタイプ4/8点が確認されている。Cタイプは角川で2/4点、月布川で1/28点、横川で2/2点確認されている。

#### 4-4 新潟県

新潟県では、荒川中流の獅子舞岩の露頭よりDタイプが16/18点確認した。外観的にも特徴のある石材である。Cタイプは、長谷川2/16点、早出川2/4点、阿賀野川津川2/28点確認されている。いずれも阿賀野川やその支流に当たりこの地域が新潟県では、良質の珪質頁岩の産地となっている。県南部の旧塩沢町から旧中里村の小河川においても珪質頁岩は確認できるが、石英タイプはBタイプのみの40/40点であり、C・Dタイプは確認されなかった。

#### 4-5 福島県・宮城県

福島県・宮城県においては珪質頁岩の採取が少なくサンプルを採取することができないが、薄片を作成し観察した範囲では、現在のところBタイプのみである。

#### 5 河川・露頭と石英タイプの関連性

薄片観察結果による石材の石英タイプの分布状況を第1図に示してある。Bタイプの珪質頁岩の分布範囲は日本海側に広く分布するが、C・Dタイプのものは狭い範囲に集まる傾向がある。特に、Dタイプは日本海側の海側地域に偏る傾向が窺える。山形県内陸側の月布川や最上川の白鷹町周辺の傾向は、東北全体としてみた場合例外的である。露頭の観察から地層内の凝灰岩が粘土鉱物のペントナイト化した場所にノジュールとして形成されていることから、形成環境との関わりが強いものと捉えられる。

秋田県では男鹿半島鶴ノ崎海岸や羽根川・小又川・米代川の下流域等に分布しているDタイプ石材は、外観的にも特徴がある。また、分布にも纏まりがあり産地としての特徴を持っている。これらの原石表皮には頁岩・泥岩が付着しており形成母岩を示している。

露頭は、石英タイプに纏まりがあるが、河川採取の原石には、数種類の石英タイプとして確認されている。例えば、男鹿半島の鶴ノ崎や北秋田市綾子等の露頭の同一層理に沿って分布するノジュールの石英タイプは、同様の石英タイプとなっている。地層が地質構造によって被つた被熱時間が同様であったことが原因と推察される。しかし、河川における石英タイプはBタイプが単独に確認される事が多いけれども、B～Dタイプ複合型ともいえる産地もある。露頭観察状況から推定すれば複数の被熱時間の地層を横断的に河川開析が進んだ結果、複合的な石英タイプを示すことになったものと捉えられる。

最後に石材外観と石英タイプの関係について述べておきたい。光沢のないものや質の劣るものはBタイプであった。光沢や葉理の発達したもの、白色のオバール状の斑点を多く含むものがC・Dタイプに多い傾向がある。しかし、光沢のある良質のものであっても、山形県の誕生川採取のものはBタイプ(24/24点)であった。外観だけでは石英タイプ状態を推測することは難しいものがあることも観察を通しての実感である。

#### 6 硅質頁岩の表面変化

珪質頁岩は新鮮な割れ口の状態では黒褐色～漆黒を示しているが、日光に晒されると表面が白色～灰色に変化する現象が発生する。この現象を「白層化」と呼んでいる。白層化は、表面部分だけの変化ではない。数ヵ月間、日光に晒しておくだけで数 $\mu\text{m}$ の厚さまで進行している。更に、放置すれば白層化が進行する。路頭で雨露にあたるとさらに進行が早まり、目視による石質の観察すらも困難にしている。白色～灰色に変化する原因は不明であるが表面の変化だけにとどまらず、厚さとして進行するという大きな特徴がある。私たちが目視によって変化を認識できるのは、反射光の変化である、黒いものが白く変化する現象は、反射光が全吸収から全反射に変化したことを示す。しかし、変化するメカニズムは未解明である。

「白層化」は、珪質頁岩や珪化の進行した玉髓質泥岩の（半透明の頁岩）いずれにも確認される現象であるが、玉髓質泥岩の方は進行が遅く、表面変化も顕著ではないという特徴がある。また、この現象の原因是太陽光（電磁波）である。この現象の進行状況の調査を利用すれば、石器の埋没環境を捉えることができる可能性を示している。白色化の進行している石器は、直接光に晒される環境において、石器が放置されていたことを示すと捉えられる。

遺跡では石器に二重バテナが確認されるものがある。遺跡において日光に晒された後に再度剥離が施されたものと理解される。薄片による観察によると、「白層化」の形成による目視的な変化に対しても、石器表面の構成鉱物の石英は安定しており、微細な石英状態は変化していない。いったん白層化がおきた珪質頁岩は、元の黒褐色～漆黒の色調に戻ることはない。風性塵による堆積物の埋没がおき、遺物として土中に埋もれた後も元の色調には戻らない。不可逆的な変化がおきていることを示している。

## 7まとめ

- 1 東北地方において珪質頁岩が形成されパターンを露頭や原石と薄片の観察から捉えると微化石の生物殻の集積によるものと火山性の凝灰岩内の珪酸分の集積の要因があると捉えられる。
- 2 硅質頁岩の分布は、新第三紀中新世後期の女川層の分布が顕著な日本海側に多く分布している。山形県を中心とする場所の形成場所は、凝灰岩内にノジュールとして形成されている。秋田県男鹿周辺や玉髓質泥岩の形成環境は頁岩や泥岩内である。
- 3 硅質頁岩は珪酸分の集積によって形成されたものである。この珪酸の結晶状態はA～Dタイプの石英状態を示す。特に石英の粒界の発達したものは限られた産地にのみ確認される。このような違いが発生する要因は、ノジュールが形成されている地層の被熱時間が違っていたことによると捉えられる。
- 4 露頭の石英タイプは、一種類の石英タイプを示すことが多い。しかし、河川から採取の原石の石英タイプは数種類となることが多い。この原因是河川の場合には、複数の形成露頭を横断的に開析しているためと捉えられる。
- 5 硅質頁岩の原石は黒褐色～漆黒である。結晶は石英の多結晶構造であることからチャートやフリントのように透明感の石材であってもよいはずである。しかし、黒色を基調とした岩

石となっているのは、形成されている場所が粘土鉱物内であることからの影響である。さらに、時間が経過し被熱時間が進行すれば結晶状態が進み、中世代のチャートのように透明感を持つことになる。

6 黒褐色～漆黒の原石は、太陽光に晒されると白色～灰色になりこれを白層化という。数カ月で数μmまで進行し、時間の経過とともにさらに進行する。白層化は、石器の被光環境を示し、石器の埋没環境を反映している。

## II 小山崎遺跡の石器石材の原産地調査

### 1 小山崎遺跡の珪質頁岩の種類

小山崎遺跡から出土している珪質頁岩製の石器の目視による外観では、大きく3種類に分けることが出来る。これらを石材A・B・Cとして分類した。

Aは外観的には良質とは言えない表面の風化が進んでいるものもある。これらの石材の産地調査を実施した。

Bは光沢の発達した良質な外観をもつものである。一見在地産とはみえないものである。その中で葉理(ラミナー)が発達している特徴的な外観をもつ石材産地の調査を行った。

Cは石器外観に光沢があり透明感のある特徴的な石材である。このような「玉馴質泥岩」「半透明頁岩」と言われている原石産地は、現在までに能登半島の横山海岸(高田・大屋 2008)・新潟県の獅子舞岩(秦 2001)・秋田県の北部の海岸地域(原田・阿部:2004)(秦 2010)(吉川 2012)に分布していることが判明している。この岩石と小山崎遺跡出土の石材Cとの類似性と、産地調査を行った結果について報告する。

### 2 最上川・相沢川の在地的な珪質頁岩の特徴と分布

小山崎遺跡が立地している場所は、第四紀火山の島海山の山麓に立地し、広く火山性の碎屑物に広くおおわれている。一方、石器石材の珪質頁岩が形成されている地層は、新第三紀中新世後期の女川層を主体としており地質年代が古い地層である。このことから珪質頁岩の原石産地は、遺跡の近傍には、存在していないと考えてよい。そこで小山崎遺跡から50Km圏内の庄内地方を調査した。珪質頁岩が採取できた河川の場所を示したのが第3図である。その結果、河川転石として確認できた場所は、遺跡から12kmの荒瀬川・21kmの相沢川・30~35km以上の最上川と立谷沢川支流の東大沢川や板敷沢川であった。

#### 2-1 最上川流域の石材産地

最上川が出羽山地を横断している最上峠と言われる場所や、角川の合流点から立谷沢川の支流を中心とした所では、直径30cmを超える大型の河川転石を採取することができる。転石の表面には、月面のクレーター状の凹凸を持つ原石が確認される。このような特徴の存在は、山形県の河川転石に多く確認されるもので、凝灰岩の風化層の粘土鉱物化した層に形成されたノジュールであることを示している。しかし、最上峠の草薙層では現在までにノジュールの露頭は確認できていない。この産地の河川転石は、表面の光沢が発達していないので良質感はない。



第3図 庄内北部の地形と掲載地名

しかし、岩石内は均質で節理も少なく剥離性は良い。大川氏によって発見された立谷沢川支流の東大沢川や板敷沢川と、支流の角川も同様の特徴をもつ珪質頁岩が確認されている。この産地の珪質頁岩の薄片による石英タイプでは、多くのサンプルは B タイプ石英であった。角川で唯一 C タイプ石英が確認されているのみで、珪化度は一般に良くない。

この河川から採取できる珪質頁岩の石材は、外観や結晶タイプから判断すると、小山崎遺跡使用の石材 A としたものに該当し、在地的なものである。

## 2-2 相沢川・荒瀬川の石材产地

相沢川・荒瀬川では珪質頁岩を採取することができる。しかし、最上川の産地程の量や大きさのものは存在しない。なお、相沢川と橋山川合流点と、荒瀬川支流の姥が沢川で、外観的に比較的光沢のあるものを採取し薄片を作成したものが写真2である。しかし、石英の発達はBタイプ石英に留まるものであった。

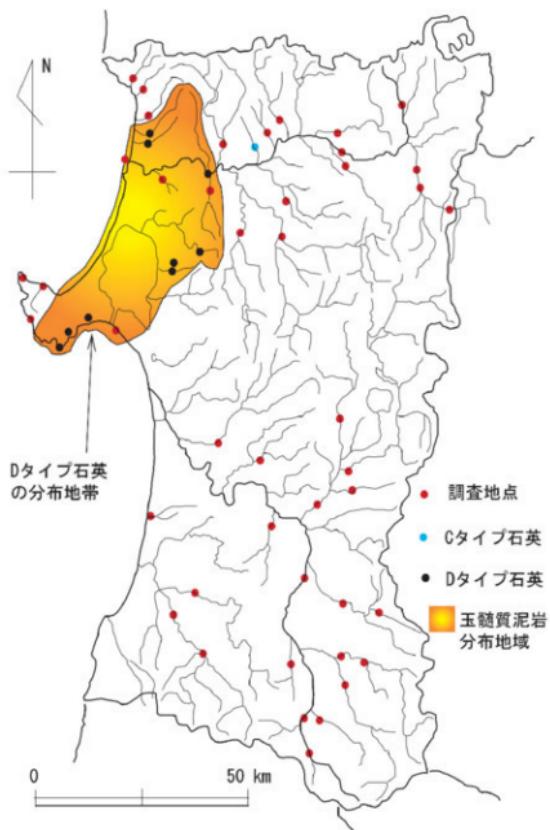
この河川から採取できる珪質頁岩の石材は、外観や結晶タイプから判断すると、小山崎遺跡使用の石材Aとしたものに該当し、在地的なものである。

このような調査結果から庄内地方の珪質頁岩産地では、良質な外観をもつ珪質頁岩で石英タイプがDまで発達した岩石を採取することができなかった。石材Aは、庄内地域の珪質頁岩の在地的な特徴を示しているものと捉えられる。なお、最上峡では大型の原石が多量に採取できる数少ない産地であることも強調しておく必要がある。

### 3 葉理の発達した珪質頁岩の特徴と分布

東北地方の珪質頁岩の分布調査を実施した結果によると、原石に葉理の発達したものが採取できた分布範囲は限られている。特に普遍的に分布している場所は、第4図に示した範囲に多い。この石材の特徴は、珪質頁岩で表面に光沢が発達しており、剥離面もシャープで鋭い割れ口を示す。結晶はC・Dタイプ石英を主体とし、微化石の珪藻が岩石内部に多量に確認される。

葉理が発達し数ミリ～数百μm程度の厚さを持って縞状に発達し、年縞に類似している。このような関係は原石の表皮部分の柔らかい頁岩部分にも確認することができる。観察結果から葉理の発達した頁岩の部分に珪酸分が集積して、葉理と共に珪化したためにこのような外観を



第4図 秋田県内の玉髓質泥岩分布

もつ岩石が形成されたと捉えられる。

また、女川層の頁岩で年縞状の葉理が発達したものは、秋田県の男鹿～米代川周辺の地層に多い(第4図)。また、この頁岩・泥岩には、魚類の化石包含が多い。それに対して山形県内の頁岩・泥岩は、貧化石層といわれるよう化石が確認されることは少なく、葉理の発達も認められない。地質年代が近くても層形成に関わる堆積環境が大きく異なっていたことが想定される。

葉理の発達した珪質頁岩は、一般に大きな原石まで発達しているものはない。原石は、大きくて15cm程度であり、石器の大きさに制約のある石材である。

小山崎遺跡で確認されている石器石材としては、石材の外観や結晶タイプから判断すると、石材Bとしたものに該当する。この産地は、現在確認されている原石産地から判断すると、第4図に示した、秋田市以北から運搬され100km以上移動したものと捉えられる。

なお、この葉理の発達した石材は、秋田県の他に青森県や岩手県の遺跡出土資料に散発的に確認されることが多く、石材流通のメルクマールとなっている。

#### 4 玉髓質泥岩(半透明の頁岩)の特徴と分布

小山崎遺跡では玉髓質泥岩や半透明頁岩と呼ばれる石材が石鏃に10～20%程度使用されている。石器外観としては、黒色～褐色の色調を示し光沢があり透明感のある特徴的な石材である。この原石産地は、すでに述べたように能登半島の横山海岸・新潟県の獅子舞岩・秋田県の北部の海岸地域に分布していることが判明している(第5図)。この石材の原石と小山崎遺跡出土の比較検討を行なった。また、小山崎遺跡出土の石材Cの原石の産地調査を行った内容について報告する。

##### 4-1 玉髓質泥岩や半透明頁岩という岩石 「玉髓質泥岩」という岩石についてまず整理しておきたい。

珪質頁岩の主体は微細石英粒子より構成される岩石の総称である。構成鉱物としては、微晶質石英やOpal-CTの珪酸鉱物( $\text{SiO}_2$ )と粘土鉱物などの細粒碎屑粒子の混合物質からなる岩石である。この微細石英粒子の形態には、大きさや結晶形態によって幾つかに分類することが出来る。特に結晶の発達した岩石を、フリントやチャートと呼んでいが、結晶状態からみると玉髓質泥岩もこの岩石である。

考古学では、原石の産地調査の学史的な名称から、外観に光沢があり透明感のある特徴的な石材を「半透明の頁岩」(阿部;1997)や玉髓質泥岩(高田・大屋;2008)と呼ばれている。ここでは「玉髓質泥岩」という名称で進める事にしたい。また、各地の原石産地によって岩石の外観の色調や透明感・質感などが幾分異なっており、光沢の強い岩石群の総称的な名称でもある。

この岩石は、頁岩・泥岩層のノジュールとして形成されていることも特徴的である。現在確認されている原石産地の横山海岸・獅子舞岩・秋田県北部の各産地は、何れも新第三紀の頁岩・泥岩層を母岩として確認されている。それに対して、山形県内の珪質頁岩の母岩は、凝灰岩のノジュールとして形成されており、形成環境が石質に影響していると捉えられる。

珪質頁岩の原石の色調は黒色～褐色であるが、剥離後の新鮮な面が徐々に日光に晒され続けていると色調が変化する。この変化を白層化と呼んでいる。しかし、結晶化の進行した玉髓質泥岩は、白層化の進行が遅いという特徴がある。このため目視外観による比較検討が可能であるという特徴もある。

#### 4-2 調査方法

岩石を構成している結晶形態の発達は、地層に包蔵されていた状況によって変化することが判明している(被熱時間)。このような結晶形態の違いを調べるために岩石学で行われている、薄片を作成して観察を実施した。結晶形態については、A～Dタイプ石英の4種類に分類している(第2図)。更に、結晶化の進行状況を示す、結晶粒子の発達(粒界)や微化石の痕跡も産地間の違いがある。この薄片の観察によって各地の情報を整理して、石材の特徴を把握することにした。



第5図 半透明頁岩の原石產地分布

前述のように結晶化の進行した玉髓質泥岩は、殆ど白層化が進まず、初期の原石の外観がそのままの状態で残っている。そのため小山崎遺跡出土石器の外観による観察と、各地の原石内容の整合性を観察することが可能である。そして、岩石の類似性・相違性の把握により、原石産地の採取岩石との比較検討が可能である。

以上の玉髓質泥岩の特徴を加味すれば、今回の観察方法としては、薄片観察結果と目視外観という2項目の比較検討が可能である。

#### 4-3 小山崎遺跡の石材Cの外観と利用

小山崎遺跡の石材Cの特徴を述べておきたい。石材は黒褐色や黒色を示し、光沢の強い岩石である。一見すると黒曜石の外観に類似しているように見える。このような部分に数mmの白色から灰色の葉理が発達している。そのため板状に黒褐色部がサンドイッチ状に挟まれている。石器には、この黒褐色部が利用され石鏃などの小型器種の利用が顕著である。素材の剥離には、両極打撃(岡村;1982)によりの黒褐色部を確保している。

原石の表面の観察では、顕著に河川転石を示すものは確認できなかった。このことからスポット的な露頭から採取されたものと捉えられる。遺跡には、石器に利用されそうな部分を多量に遺跡に持込み、利用できない部分を廃棄している。その点では極めて利用効率や運搬効率の悪い石材利用を行っている。

#### 4-4 各原石産地の薄片の特徴

今まで判明している各原石産地の試料の薄片を観察すると、産地毎に纏まりのある特徴があった。

石川県の横山海岸のものは、クロスニコルにおいて脈状のカルセドニーが比較的多く確認されている。このようなことが岩石に発生する原因是、岩石の形成過程の中で内部に微細な空洞・裂け目が多く発生するような環境が考えられる。オープンニコルにおいて微化石の痕跡も顕著に観察される。

新潟県の獅子舞岩は、オープンニコルにおいて微化石の痕跡が普遍的に多く確認される点に特徴がある。この産地の場合は、統成作用による結晶化の進行が遅く微化石が潰れていないものが多いためと考えられる。

秋田県北部産地の竹生川・小又川では、年縞状の葉理が発達し、目視や薄片の石英粒子の流れとして確認されるものが多い。また、石英で石英粒界が発達していない点も特徴となっている。結晶化の進んだ男鹿周辺の産地では、オープンニコルにおいて微化石の痕跡が顕著に確認されない点に特徴がある。この産地の場合は、統成作用による結晶化の進行が早いためと捉えられる。

このように薄片の観察によると、各地の原石産地の薄片には特有の特徴が存在している。この特徴と小山崎遺跡の石材Cとの比較検討を試みる。

#### 4-5 小山崎遺跡の玉髓質泥岩の特徴と産地

小山崎遺跡の玉髓質泥岩の石材 C は、石材の外観と薄片の観察項目から見た時に極めて均質な纏まりの良い岩石である。その特徴は、外観が黒色で透明感や光沢があり、微化石の痕跡の斑点が入らないことにある。薄片観察からみると中型～大型石英で構成されており、石英の粒界が良く発達している。オープンニコルでは、微化石が確認出来ないことも大きな特徴である。

現在確認されている原石産地のサンプルを、小山崎遺跡の石材と同じ観察項目で見た結果が、第 1 表に示した内容である。秋田県内では脇本・竹生川・小又川。新潟県の獅子舞岩。石川県の横山海岸の玉髓質泥岩サンプルの比較検討を行った。結果、最も類似している原石は、秋田県脇本産地であった。特に、薄片の石英タイプやオープンニコルでの微化石の痕跡が少なく類似度が高い。

しかし、原石表面の状態が秋田県脇本では転石である点が大きく異なっている。小山崎の石材 C は、表皮の白色部分が原石表面に付着しており、頁岩の露頭もしくは、露頭に極めて近い河川からの採取であったことを示す。石材の外観が脇本産の原石と一致しないことになる。

それ以外の試料では、小山崎遺跡の薄片原石と特徴が一致するものはなかった。

#### 4-5 各地の原産地の特徴と石材 C の産地

マクロ的に観ると石川県横山海岸・新潟県獅子舞岩の玉髓質泥岩の薄片では微化石の痕跡が比較的多く確認される特徴があった。その点、秋田市以北の産地では、微化石が潰れて明確な痕跡を示さないものが多く、より小山崎遺跡の石材 C に類似している。特に、脇本産のものが最も類似していた。しかし、脇本産の原石は海岸の転石であり、4-3 項の外観の特徴に類似しているものはこの産地では見つかっていない。

原石の表面の観察では、確実な転石を示すものは確認できなかった。このことから石材 C は、スポット的な露頭から採取されたものと捉えられる。遺跡には、石器に利用そうな部分を多量に持込み、両極打撃で石鎚の素材を作り、利用できない部分を廃棄している。極めて利用効率・運搬効率の悪い石材利用方法を採用している。同様の石材利用は、新潟県の獅子舞岩周辺の 30Km 圏内の遺跡の石材利用に類似している。このような石材利用の姿から小山崎遺跡の周辺に原石露頭が存在していると想定される。そのため地質図を頼りに産地調査を何度か実施したが現在まで発見にはいたっていない。以上述べた論拠から、小山崎遺跡周辺にまだ未発見の石材 C の原産地の存在が想定される。以上述べた根拠によって、在地産の石材として扱うことが整合的であると捉えられる。

第1表 小山崎遺跡関係の薄片観察内容

No.	サンプル場所 採取者・場所	自視観察内容						顕微鏡薄片観察内容						オープン 白く見える	
		在地的 小山崎			一段と光沢 小山崎			石材の外観			クロス 石英状態				
		A類	B類	C類	色	透明感	白の脈入り	透きとうる	微化石	小型石英	中型	大型	粒界発達	カルセドニー	石英タイプ
1	小山崎1			○	黒	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	×
2	小山崎5			○	黒	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	×
3	小山崎8			○	黒	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	×
4	小山崎9			○	黒	○	×	あり		○	○	○	○	Dタイプ	×
5	小山崎15			○	黒	○	×	あり		○	○	○	○	Dタイプ	×
1	相沢川 中野保橋		○		褐色	×	×	なし	○主体	○		○		Aタイプ	×
2	荒瀬川 姥が沢川		○		褐色	×	×	なし	○主体					Aタイプ	×
秋田県															
1	認本 大川			○	黒	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	×
2	認本 大川			○	黒	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	○
3	認本 斎藤			○	薄褐	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	×
秋田県															
1	竹生川 大川			○	黒・縞状	○	×	あり	○縞状					Dタイプ	×
2	竹生川		○		黒		×	不明						Bタイプ・縞上	×
3	竹生川			○	黒縞状	○	×	あり		○	○			Dタイプ	×
秋田県															
1	小又川 大川			○	褐色	○	×	不明		○	○		○	Cタイプ	多い
2	小又川 大川			○	黒	○	×	不明		○	○		○	Cタイプ	○
3	小又川 大川			○	黒・縞状	○	×	不明		○	○		○	Cタイプ	多い
石川県															
1	横山海岸 222 大屋			○	黒	○	×	不明		○	○		○	Dタイプ	○
2	横山海岸 211 大屋			○	黒	○	×	不明		○	○	○	○	Dタイプ	○
3	横山海岸 212 大屋			○	黒	○	×	不明		○	○		○	Dタイプ	○
4	横山海岸 421 大屋			○	乳白	○	×	あり					○	玉髓	海綿
新潟県															
1	獣子舞岩			○	褐	○	○	あり		○	○	○		Dタイプ	多い
2	獣子舞岩			○	褐	○	○	あり		○	○	○		Dタイプ	多い
3	獣子舞岩			○	褐	○	○	あり		○	○	○	○	Dタイプ	多い
4	獣子舞岩			○	褐	○	×	あり		○	○	○		Dタイプ	多い

○の表記は特徴的な内容の部部を示す。

## 6まとめ

- 以上の調査から判明した内容について簡単にまとめたい。
- 1 石材 A の産地は、石材の外観と石英の結晶状態から荒瀬川・相沢川・最上川からの採取と考えて矛盾はない。遺跡近傍の 10~25 km 圏内の比較的楽に採取できる在地的な石材と捉えられる。
  - 2 石材 B の光沢のある良質なものの産地は、産地を推定するにたる根拠に乏しく不明である。
  - 3 石材 B の光沢のある良質なもので年縞状の葉理の発達した石材は、秋田県の男鹿周辺以北の産地であると捉えられる。小山崎遺跡までの距離は 100 km 程あり、この距離を移動して遺跡に持ち込まれた可能性が高い。
  - 4 玉髓質泥岩の薄片観察で類似する石材が確認された産地は、秋田県の脇本産で小山崎遺跡出土の石材に最も類似する。秋田県北部の産地で微化石の少ない薄片資料に類似する傾向がある。また、石川県能登の横山海岸・新潟県の獅子舞岩とは特徴が異なる。
  - 5 小山崎遺跡の玉髓質泥岩の外観は、白色の珪質部の多い葉理が発達したものである。板状に黒色～褐色部の石材が発達していることに特徴がある。今回の探査において同様の外観の特徴を示す石材産地は確認することが出来なかった。この点から薄片が類似していても秋田の男鹿半島周辺に産地を求めるることは出来ない。また、石器表面部分に河川転石の痕跡を示すものがない。恐らく産地はスポット的な露頭から採取されたものと捉えられる。
  - 6 小山崎遺跡からは、特徴的な玉髓質泥岩を多量に遺跡に持込み剥離し、利用できない部分を多量に廃棄している。このような行為は、運搬に際し無駄な部分も持込むことになり効率が悪い。このような石材の利用を加味すると、小山崎遺跡周辺に産地が存在する可能性が高い。その場所は、女川層もしくはそれ以前の古い地層内に形成され、母岩が珪酸分の多い頁岩・泥岩層で、スポット的な露頭として存在している可能性が高い。新潟県の獅子舞岩のスポット的な産地から推定しても、鳥海山周辺の 30~40km 以内の圏内を想定することが妥当だと考えられる。

最後に、能登半島の横山海岸採取の玉髓質泥岩のサンプルは、埼玉県埋蔵文化財調査事業団の大屋道則氏の採取品を薄片として製作して分析した結果である。また、庄内地域の河川調査に同行いただき、研究論文も使用させていただいた。男鹿市教育委員会の五十嵐裕介氏・弘前大学の関根達人氏には、男鹿市や五城目町周辺の縄文時代の石器石材環境についてご教示いただきました、感謝申し上げます。

## 文献

- 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』第 12 号 115-153 頁 帝京大学文学部史学科。
- 石橋夏樹 2011 「剣野 B 遺跡出土の「玉髓 B 類」と「半透明の頁岩」について」『剣野』474-476 頁 柏崎市教育委員会
- 遺跡大屋道則 2010 「玉髓質泥岩類および石器材料」『石川県能登町真脇遺跡 2010』73-86 頁 能

- 登町教育委員会
- 大屋道則・高田秀樹・古西里美 2008「横山産玉髓質泥岩の過熱による色調変化」『研究紀要』第 24 号 75-80 頁 埼玉県埋蔵文化財調査事業団
- 岡村道雄 1983「ピエス・エスキュー、楔形石器『縄文時代の研究 第 7 卷道具と技術』361-399 頁 雄山閣
- 利部修・菅原幹夫 2008「鹿渡渉 II 遺跡・樋向 I 遺跡・樋向 II 遺跡・樋向 III 遺跡・大沢 I 遺跡・大沢 II 遺跡」『秋田県埋蔵文化財調査報告書』第 436 集 秋田県埋蔵文化財センター
- 加藤孝幸・植田和幸 2004「石器石質の分析と石器石材の分布」『栄浜 2・3 遺跡』361-399 頁 北海道山越郡八雲町教育委員会
- 齊藤岳 2002「青森県における石器石材の研究について」『青森県考古学会 30 周年記念論集』63-81 頁 青森県考古学会
- 須藤隆司 2006「天神小根遺跡」『佐久市埋蔵文化財調査報告』第 136 集 佐久市教育委員会
- 閔雅之 2004『新潟県関川村渡辺忠利氏寄贈資料の整理・収蔵報告書』関川村教育委員会
- 高田秀樹・大屋道則ほか 2008「真脇遺跡出土の玉髓質泥岩とその産地」『研究紀要』第 23 号 95-114 頁 埼玉県埋蔵文化財調査事業団
- 田宮良一 2004「大江町月布・ペントナイト鉱床」『山形応用地質』第 24 号 22-25 頁 山形応用地質研究会。
- 田宮良一・齊藤常正ほか 1986「出羽山地南部の第三系」『日本地質学会第 93 年学術大会見学旅行案内書』143-187 頁 日本地質学会第 93 年総会・年会準備委員会。
- 田村隆・国武真克・吉野真如 2003「下野-北総回廊外縁部の石器石材(第 1 報)『千葉県史研究』第 11 号 千葉県
- 田村隆・国武真克・吉野真如 2004「下野-北総回廊外縁部の石器石材(第 2 報)『千葉県史研究』第 12 号 千葉県
- 秦昭繁 2001「新潟県北部地域の石器石材環境(2)」『北越考古学』第 12 号 59-67 頁 北越考古学研究会
- 秦昭繁 2007a「珪質頁岩の供給」『縄文時代の考古学』6 196-203 頁 同成社
- 秦昭繁 2007b「新潟県の珪質頁岩石材環境と特徴」『第 21 回東北日本の旧石器文化を語る会』予稿集 51-57 頁
- 秦昭繁 2010「秋田県の珪質頁岩石材環境」『第 24 回東北日本の旧石器文化を語る会』予稿集 46-56 頁
- 秦昭繁 2012「上屋地 B 遺跡と飯豊町中津川地域の再評価」『山形考古学会』第 9 卷第 4 号 23-33 頁 山形考古学会
- 藤田登・加藤孝幸・横山英介 2005「渡島半島における黒鷲岬巨大珪質頁岩原産地」『考古学ジャーナル』No.535 29-32 頁 ニューサイエンス社
- 原田千紘・阿部朝衛 2004「男鹿市脇本第一小学校裏採取の石器」『秋田考古学』第 48 号 59-26 頁 秋田考古学協会

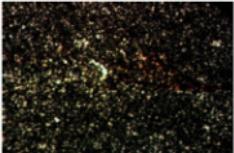
水谷伸治郎 1976 「ケイ酸鉱物とケイ質堆積物」『科学』46-7 420-428 頁 岩波書店  
吉川耕太郎 2012 『北の縄文鉱山』新泉社

小山崎遺跡の玉髓質泥岩の薄片写真  
オープンニコル



1-1

クロスニコル



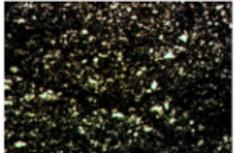
1-2

オープンニコル

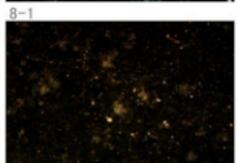


5-1

クロスニコル



9-1



8-1



8-2

200  $\mu m$

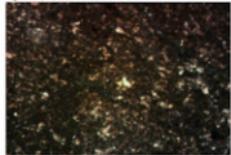


15-1

15-2

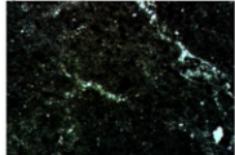
写真 1

相沢川・荒瀬川の薄片写真  
オープンニコル



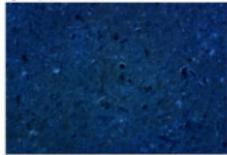
1-1 相沢川の薄片写真

クロスニコル



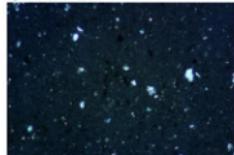
1-2

オープンニコル



2-1 荒瀬川姥ヶ沢の薄片写真

クロスニコル

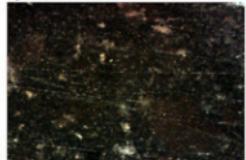


2-2

200  $\mu m$

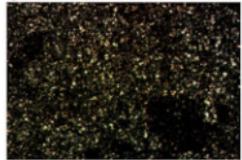
写真 2

秋田県 脇本の薄片写真  
オープンニコル



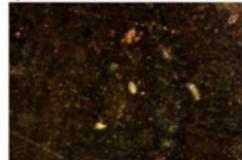
1-1

クロスニコル



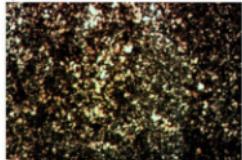
1-2

オープンニコル



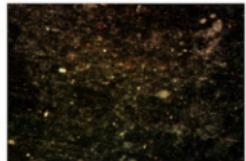
2-1

クロスニコル

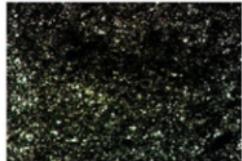


2-2

200  $\mu m$



3-1

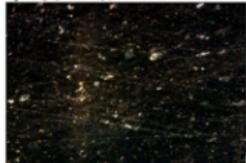


3-2

写真 3

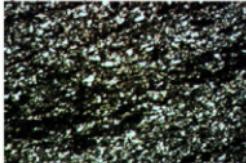
秋田県 竹生川の薄片写真

オープンニコル



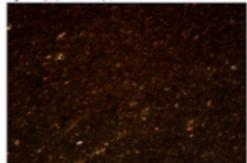
1-1

クロスニコル



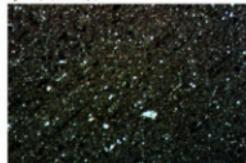
1-2

オープンニコル

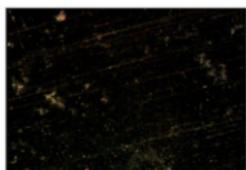


2-1

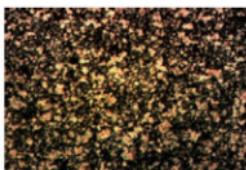
クロスニコル



2-2



3-1

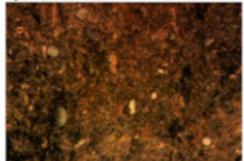


3-2

200  $\mu m$

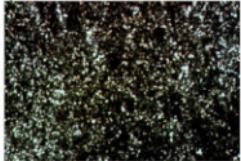
写真 4

秋田県 小又川の薄片写真  
オープンニコル



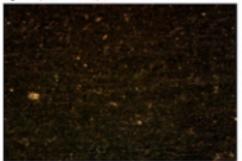
1-1

クロスニコル



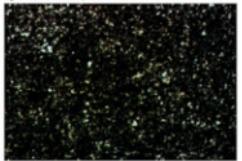
1-2

オープンニコル



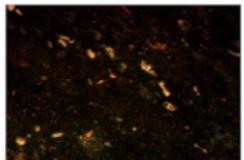
2-1

クロスニコル

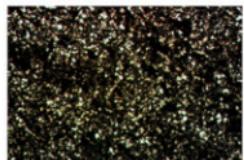


2-2

200  $\mu\text{m}$



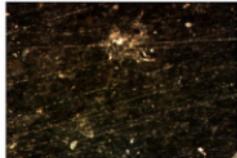
3-1



3-2

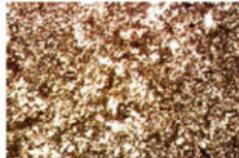
写真 5

石川県 横山海岸の薄片写真  
オープンニコル



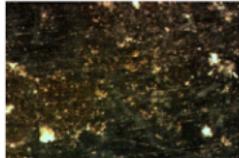
1-1

クロスニコル



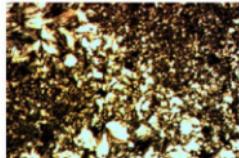
1-2

オープンニコル



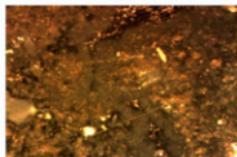
2-1

クロスニコル

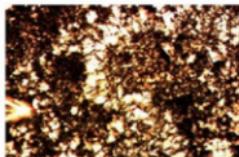


2-2

200  $\mu\text{m}$



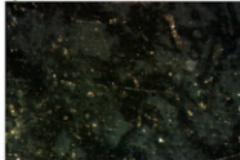
3-1



3-2

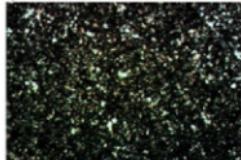
写真 6

新潟県 獅子舞岩の薄片写真  
オープンニコル



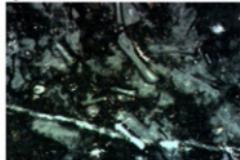
4-1

クロスニコル



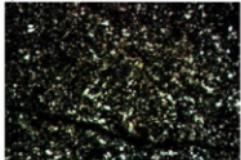
4-2

オープンニコル

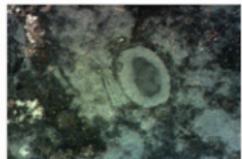


5-1

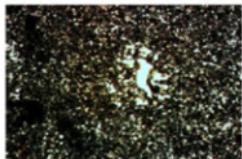
クロスニコル



5-2



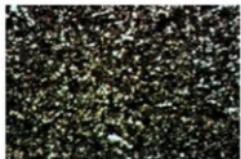
6-1



6-2



7-1



7-2

200 μm

写真 7



