



苗場山麓ジオパーク 研究集録

第6号 2024

学術研究奨励事業報告

関田山地における貝立山岩体の K-Ar 年代測定	植木岳雪	2
苗場山麓における自然と人間のかかわり —編組品、特にかご類にみる植物利用3—	本田秀生	5
栄村・津南町に残る通船遺構の現状を探索 苗場山麓の自然を考える会 代表 涌井泰二	16	
津南町における地震被害と地形や地質及び地盤特性の解明 中島展之・小荒井衛・先名重樹	30	
雪国・秋山郷における生活暦—除雪道具・コスギに注目して— 有馬絵美子	34	
苗場山麓の縄文時代における赤色顔料原材料の獲得と交易に関する 基礎的研究—自然科学的分析法による産地推定の試み—	河野摩耶	41

レポート

火焰類型土器の発生と物語性文様	佐藤雅一	50
苗場山麓ジオパーク地域の安山岩の自然科学分析結果について（報告） 苗場山麓ジオパーク推進室	63	
苗場山麓ジオパークにおける教育活動の歩み 苗場山麓ジオパーク推進室	76	
苗場山麓の魅力を支える資源の調査研究と連携活動 苗場山麓ジオパーク推進室	83	

苗場山麓ジオパーク振興協議会

は じ め に

皆さま、こんにちは。苗場山麓を取り巻くこの地域は、日本有数の豪雪地帯であります。新潟県津南町と長野県栄村が手と手を携えて設立し、運営しているのが苗場山麓ジオパークです。その背景に地質学的、地形学的な要因と私たち人間の歴史が深く関わっています。ジオパークは、大地（ジオ）＋生態（エコ）＋歴史文化（カルチャー）を「保全」＋「教育」＋「持続可能な発展」しながら総括的に取り組むユネスコのプログラムです。

昨年度、ユネスコグローバルジオパークに準拠した審査方法を経て日本ジオパーク委員会から2回目の再認定を受けることができました。これもひとえに、皆さまが苗場山麓の地域資源を学び、そして守り、活用し、輪が広がりをを見せているおかげです。ガイドの数も増え、秋の紅葉や冬の雪まつりでお客さまと触れ合い、まちづくり、むらづくりの重要な一端を担っていただいております。

こうしたガイドの皆さまのご活躍の土台には、この学術研究奨励事業が果たしている役割がとても大きいものと考えています。

また、子どもたちが郷里を学ぶための基礎資料となっており、私たちの地域では高等教育機関がないなか、この学術研究が「地域の知の拠点」となっています。

さらに、こうした取り組みは今日、他のジオパークにも波及しており、特徴的な取り組みと考えております。

苗場山麓に展開する地質環境や地形環境、生態環境への学問的研究やそれを背景とした考古学や民俗学、歴史学など調査研究が持続的に展開することを願い創設されたのが「苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業」です。この学術研究奨励事業を受けて進められた6件の研究報告を筆頭に、ジオパーク推進室のレポートなどで構成された『苗場山麓ジオパーク研究集録』第6号を刊行することとなりました。

ジオパークの学術的発信は、日々の調査・研究成果の積み重なりが、その質と量を担保することで地域住民やガイドさんへの情報還元が円滑に行われます。それによって最先端の科学的理解が進み、地域資源の大切さを知ることで、将来に亘りその資源を保全・振興する持続的な地域運営の羅針盤が形成され则认为ます。

最後に本書の編集にあたり、ご指導を頂きました学術指導委員会の先生方に深く感謝を申し上げますと共に、ここに第6号が刊行されることを慶び、巻頭の言葉といたします。

令和6年2月20日

苗場山麓ジオパーク振興協議会

会 長 桑原 悠

関田山地における貝立山岩体の K-Ar 年代測定

植木 岳雪

1. はじめに

苗場山麓ジオパークの地形は、信濃川左岸には関田山脈が伸び、右岸には苗場山の山麓に河成段丘が広がっている（図1）。関田山地は、鮮新一下部更新統魚沼層群から構成される¹⁻³⁾。魚沼層群は陸成の砂岩・泥岩・凝灰岩からなり、東北東-西南西方向の2列の岩脈群に貫入されている^{1,3)}（図2）。関田山地周辺に分布する火山岩類の放射年代値から、関田山地から鳥甲火山に向かって、火山活動は2.3～1.60 Ma から0.9～0.7 Ma にかけて、南東方向に移動したと考えられている⁴⁾。

貝立山は、関田山地中央部のさかえ倶楽部スキー場を登った稜線にある孤立丘であり、長径約500m の貝立山岩体と呼ばれる安山岩からなる¹⁾。貝立山岩体は魚沼層群天水山層中条川部層に貫入するとされている。そうすると、貝立山岩体は中条川部層よりも新しいことになり、鳥甲火山と同時期の火山活動による可能性もある。火山活動場の南東方向の移動を確かめるためには、貝立山岩体の放射年代値が必要である。そこで、今回貝立山岩体の安山岩のカリウム-アルゴン (K-Ar) 年代を行った。

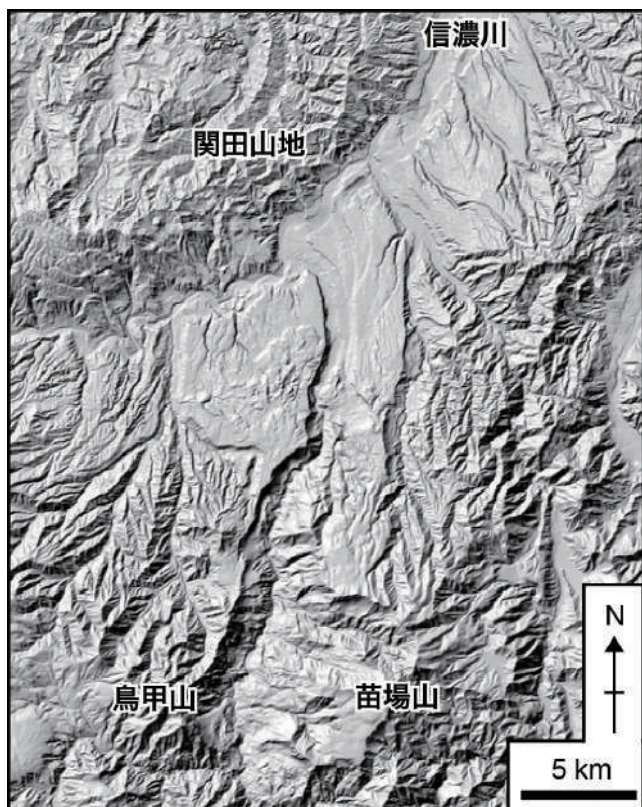


図1 関田山地周辺の地形
陰影起伏図は国土地理院の地理院地図
(<https://maps.gsi.go.jp/>) を使用

2. 安山岩試料の採取地点

貝立山岩体の安山岩は、貝立山の北側の林道沿いで見られる（図3）。地点1では茶色を呈し、ねじり鎌で表面が削れる程度に風化が著しい（図4左）。地点2では灰白色を呈し、新鮮である（図4右）。高角の流理構造を持ち、ブロック状の節理が発達している。今回は地点2で採取した安山岩試料（NBKT-1）を K-Ar 年代測定に供した。

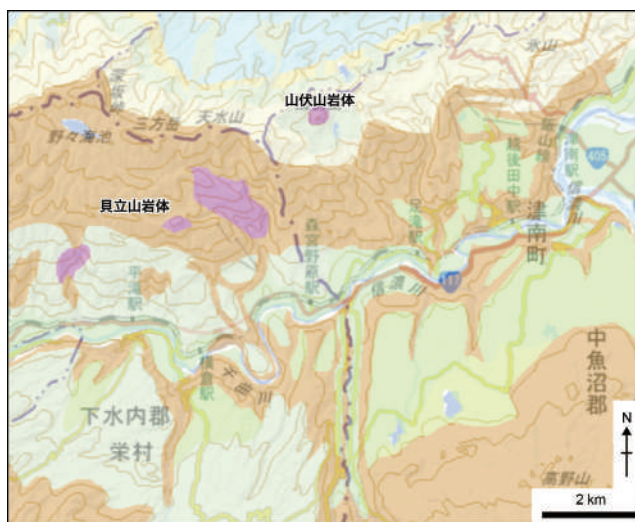


図2 関田山地中央部の地質
地質図は産総研・地質調査総合センターの地質図 Navi
(<https://gbank.gsj.jp/geonavi/>) による
ピンク色の部分が火山岩の岩体

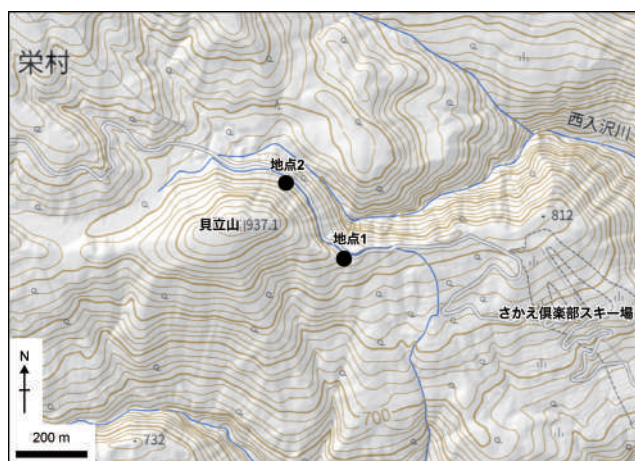


図3 貝立山岩体の安山岩の見られる地点
基図は国土地理院の地理院地図 Vector
(<https://maps.gsi.go.jp/vector/>) を使用



図4 貝立山岩体の安山岩の露頭写真
左は図3の地点1、右は地点2

3. K-Ar 年代測定

K-Ar 年代測定は、(株) 蒜山地質年代学研究所に依頼した。試料 NBKT-1 には、最大径 8mm の自形の斜長石斑晶が多量に含まれている (図5)。石基のみを分析するために、試料を 60~80 メッシュサイズ (187~250 μm) に粉碎し、ハンド磁石と電磁分離器を用いて斑晶鉱物と強磁性鉱物を除去した。その後、脱イオン水を用いて脱塩処理を行った。カリウムの定量には、2,000 ppm のセシウムをイオン化制御剤に用いた炎光分光法を適用した。アルゴン同位体比の測定には、 ^{38}Ar をスパイクとする同位体希釈法を適用した。

K-Ar 年代測定の結果を表 1 に示す。試料 NBKT-1 の年代値は $1.88 \pm 0.08 \text{ Ma}$ (誤差は 1σ) であった。



図5 試料 NBKT-1 の写真

4. 貝立山岩体の放射年代値の意義

魚沼層群天水山層中条川部層の下位の樽田川部層中には SK130、上位の小池川部層中の SK110 のテフラが含まれている¹⁾。SK130 の年代は約 1.85 Ma ⁵⁾、SK110 の年代は約 1.65 Ma ⁶⁾ であることから、中条川部層の年代は 1.85 Ma から 1.65 Ma の間となる。従来貝立山岩体は魚沼層群天水山層中条川部層に貫入するとされていたが、今回の貝立山岩体の K-Ar 年代値 ($1.88 \pm 0.08 \text{ Ma}$) は中条川部層の年代と誤差の範囲で同じである。したがって、貝立山岩体は中条川部層と同時期に形成されたことになる。貝立山岩体は堆積岩の層理面と同じ構造を持っており、地層を高角に切る岩脈ではなく、地層とほぼ水平な岩床と考えられる (図6)。

今回の貝立山岩体の K-Ar 年代値は、関田山地に分布するその他の岩体の放射年代値の範囲 ($2.3 \sim 1.6 \text{ Ma}$) に入る。それは、鮮新世から前期更新世にかけて火山活動場の南東方向へ移動したことを支持するものである。

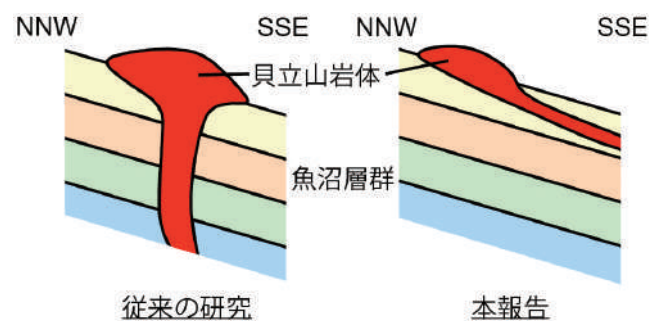


図6 貝立山岩体の構造

表 1 K-Ar 年代測定の結果

試料名	測定物 (粒径)	カリウム含有量 (wt. %)	放射性起源 ^{40}Ar (10^{-8} cc STP/g)	非放射性起源 ^{40}Ar (%)	K-Ar 年代 (Ma)
NBKT-1	石基 (187-250 μm)	0.867 ± 0.017	6.34 ± 0.24	64.5	1.88 ± 0.08

5. おわりに

本研究では、関田山地中央部の貝立山岩体の安山岩の K-Ar 年代測定を行ったところ、 1.88 ± 0.08 Ma の年代値を得た。これは魚沼層群の年代と同じであり、貝立山岩体は岩床と考えられる。今後は、今回の K-Ar 年代値をもとにして、貝立山を新たなジオサイトに設定し、ホームページや看板で解説を行うことを考えている。また、山伏山岩体など、関田山地内で年代未詳の岩体の K-Ar 年代測定を行いたい。

謝辞

本研究の一部は、令和5年度苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業助成金により行われた。研究にあたり、苗場山麓ジオパーク事務局にはお世話になりました。ここに深く感謝いたします。

註

- 1) 志久見川団体研究グループ 1991「新潟―長野県境地域の魚沼層群の層序と火山活動」『地球科学』45巻 345-362頁
- 2) 島津光夫・立石雅昭 1993「苗場山地域の地質」地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）地質調査所
- 3) 竹内圭史・吉川敏之・釜井俊孝 2000「松之山温泉地域の地質」地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）地質調査所
- 4) 五十嵐聡・有馬 眞・木村純一・周藤賢治 2012「北部フォッサマグナ、関田山脈―志久見川流域に分布する前期更新世火山岩類の岩石学的特徴 ―ソレアイト系列火山岩類の形成過程―」『岩石鉱物科学』41巻 103-121頁
- 5) 岸 清・宮脇理一郎 1996「新潟県柏崎平野周辺における鮮新世―更新世の褶曲形成史」『地学雑誌』105巻 88-112頁
- 6) 長橋良隆・里口保文・吉川周作 2000「本州中央部における鮮新―更新世の火砕流堆積物と広域火山灰層との対比および層位噴出年代」『地質学雑誌』106巻 51-69頁

本田 秀生

1. はじめに

一昨年、昨年と上記のテーマで津南町、村上市奥三面、新潟県立歴史博物館所蔵のかご類の調査を行った。

一昨年の調査では、津南町所蔵の『秋山郷及び周辺地域の山村生産用具』、同じ山村の比較対象資料として村上市所蔵の『越後奥三面の山村生産用具』のかご類について実見させていただいた。津南町と村上市奥三面では、素材、編組技術とも大きく異なっていた¹⁾。

昨年の調査は、新潟県立歴史博物館陳玲氏の論文「館蔵民俗資料テゴ（手籠）の整理ノート」²⁾に掲載された資料および博物館所蔵のかご類を実見させていただいた。テゴは、同じモジリ編みという編組技術を用いながら、津南町を含む新潟県南東部とそれ以外の地域では素材選択・製作技術に違いがあることがうかがえた³⁾。

今年度は、新潟県南東部の阿賀町、魚沼市、南魚沼市、湯沢町と十日町市、および上越市所蔵のかご資料を調査させていただいた。

2. ササ・タケ類のかごについて

今年度調査をさせていただいたすべての市町で、チシマザサを素材とするかご類が作られていた⁴⁾。

『新潟県の諸職』⁵⁾には、「竹は佐渡、山間部は山竹（チシマザサ）を利用」とある。箕を含めチシマザサを利用する所として取り上げられているのは、旧名立村（箕）、旧十日町市（箕）、旧小国村（ザル）の3箇所にとどまるが、旧新津市（ザル）、旧下田村（ザル）ではモウソウダケを編み、縁巻にチシマザサを用いている。旧柏崎市（カゴ）、旧出雲崎村（ザル）でマダケ、佐渡（箕・ザル）でシノダケ・マダケの利用が記されている。

マダケ・モウソウダケ（以後タケ類とする）の生育する平野部を除けば、多くの地域でチシマザサがかご類の主たる素材と思われる。これは新潟県が多雪地帯で、チシマザサの生育適地であることに起因するものと考えられる。ただ、情報が得られた範囲では、村上市あたりでマタタビ、アケビ、ヤマブドウ、カエデ類が多用され、ササ・タケ類利用は目立たない。また、関川村ではカエデ類を用いた箕、かご類が作られていた。

一方、チシマザサ地帯にあってもマダケ・モウソウダケ製品が使用され、かごの脚や縁芯、力竹、ザル目編みのヨコ材など、部分的な利用も見られる。十日町市博物館の方から、マダケやモウソウダケを雪から保護することが行われていたことをお聞きしており⁶⁾、材料の購入や地元で生育するものを用いていたと思われる。

かごの形態は、旧塩沢町のドジョウカゴ、旧広神村等のナタサヤ、旧上越市のナエカゴ等、調査した他の地域では見られないものもあるが（図2-1～3）、同様なものが作られている。

編組技術ごとにその様相を見ていくが、紙幅の関係から概要を述べるにとどまること、写真が小さく見にくいことをご了承願いたい。なお、すべての図版の市町村名は合併前、名称は調査カード等に記載されたもの、番号は所蔵各市町（合併後）の資料整理番号（7桁のものは新潟県立歴史博物館蔵）、また、写真の縮尺は任意である。



図1 実見したササ・タケ類のかごの採集地

3. 六つ目編みのかご

実見した六つ目編みのかごの多くは、チシマザサで作られている。旧上川村資料に特徴的な、2本組の編み材を皮竹と身竹の組み合わせとする1群、旧十日町市等のザル目かごを六つ目編みで覆うザマカゴ、湯沢町のナエカゴはタケ類を用いている⁷⁾（図2-4～6）。

作られる形態は、カタクチザル（トオシ類）（図2-12・13）やスイノウ・ゼンマイアゲ等の掬い具（図2-7～10、11右）を除き、口縁は円形か楕円形で、唯一、旧上川村のワンカゴ（図2-4）の口縁が方形基調である。掬い具は、柄への取り付け方等によって形状に変化がある。

極端に浅い旧上越市の麻の葉編みのナエカゴ（図2-3）があるが、高さが口径の1/3程度のものが多く、それより高いものは徐々に少なくなる。

様々なバリエーションがあるが、シンプルなのは、円形で巻縁である（図2-14～図3-27）。背の低いものは口径が40cmを超えるものが多く、逆に高さが口径を超えるものの口径は小さい（21～24）。22は編材の両側縁に表皮を残す身竹を用いている。編材を2本1組とするもの（16・19・20・23・25～27）、底部縁に芯を回すもの（16・19・24・25）、力竹を加えるもの（18・19）、シメシカゴと呼ばれる逆さで足の付くもの（27）がある。

他にイモアライカゴ、チャワンカゴ、オボケ等脚台の付くもの（図3-28～32）、持ち手の付くもの（図3-33～39）等がある。

脚台の付くものは、脚台部分のタテ材を上部のカゴ部分のタテ材に並べて一緒に編まれている。30には力竹が加えられている。28～30は体部が開きぎみなのに対

し、31・32は直立しており、縁は、蛇腹巻きの上に簾細工の山付巻きの様なものが施されている。

持ち手のつくものは、円形のもの（36～39）と楕円形のもの（33～35）がある。いずれもチシマザサ丸材2本で持ち手を作っているが、その取り付け方法は、持ち手端が底部まで及ぶものと（33・34・37）と口縁に留められるもの（35・36・38）がある。旧十日町市の資料はすべて持ち手が底部まで及んでいる。39は特異な製作技法を用いている。底部は麻の葉編みで編まれ、体部は斜めのザル目編みとしている。

楕円形で背の高い津南町のナエカゴ、旧上川村のウリカゴ（図3-40・41）がある。巻縁で、タケ製のナエカゴ（図2-6）があて縁としているのとは異なる。

4. ザル目編みのかご

ザル目編みのカゴは六つ目編みのカゴに比べ製品の種類が多く、方形のカゴも作られている。また、丸底のものもみられる。小さなものにはタテ材を1本とするものがあるが、タテ材2本、ヨコ材1本で編まれるものが多い。大型のものはタテ材を3本以上とするものがある。

（1）円形のかご

底部が方形以外のものを円形とした。高さが口径の $1/2 \sim 2/3$ のものが多い。

丸底のものは、高さが口径を超える砲弾型で菊底のスイノウ（図2-11左2つ、図3-42）やミソコシ等（図4-53～56）と背の低いザル（図3-43～45）、ヤサイザル、カテシボリ、コメアゲザル等のカタクチザル（図3-46～50、図4-51・52）と先のドジョウザルがある。スイノウ、ミソコシ等の内、42・53・56はチシマザサ、54・55はタケ類である。いずれも縁は巻縁である。

ザルは巻縁で素材はタケ類に限られる（縁はチシマザサか）。カタクチザルは、あて縁の50がタケ製でそれ以外はチシマザサである。縁は蛇腹縁巻きが基本だが、様々なものがある。

また、底を持たないジョウゴ（図4-58・59）、ウナギツツ（図4-60・61）、ショウユタテ（図4-57）等がある。これらも縁は巻縁である。いずれもチシマザサ製である。

円形・平底のものは高低様々なものがある。巻縁がほとんどである。ボテと呼ばれるザル類（図4-62～69）と、クワトリカゴ、クワツミカゴ、クワカゴ等（図4-70～図5-77）大形のものがある。ボテは高さ/口径が小さいが、クワカゴ類はボテより高さ/口径が大きいものが主体となる。これらとは別に高さ/口径が1を超えるテカゴ類がある（図5-78・79）。

ボテ類は小さいものは菊底が目立つが、大きくなるとアジロ底が主体となる。実見した資料に限られるが、43～45の様な丸底のザルがチシマザサでは作られてい

ないのは、62や66の様なボテがこれに変わるものとしてあったからと思われる。

クワカゴ類は網代底で、76のみ二重の菊底である。網代底は2本1組を基本とし、大きなものは3本1組としている。76・77は旧広神村のクワカゴで大きさはほぼ同じだが、76はタケ類で、唯一のあて縁、菊底、77はチシマザサで3本1組の網代底である。65・69・74・75には力竹が入れられている。

チシマザサと考えられるものが多いが、67・69・71・76はタケ類、64・65はタテ材がタケ類と思われる。63はタテ材にチシマザサの身竹を用いている。

（2）方形のかご

方形のかごは底部が正方形・長方形で、高さ/口径が同じ位のものが多い。基本的に底部が正方形のものは口縁が円形、長方形のものは楕円形であるが、底部、口縁部とも長方形のものがある。また、体部上半でくびれ口縁が開くビク・ハケゴと呼ばれるものがある。

図5-80・81、図6-85・86は底部正方形で口縁が円形、図5-82～84、図6-87～89は底部長方形で口縁が楕円形のものである。82～84・86・88は口がすばまる。86以外はチシマザサ製で巻縁である。86はタテ材と縁芯にチシマザサ、ヨコ材にタケ類を用いている。縁はタテ材を縁芯に2回巻き、端を右に倒し、それを右隣のタテ材で巻いている。底部は、87は四ツ目、81・82・84がイカダ底、80は編材の隙間を別材で折り返し編みし、83・85・86・88・89は編材の一端を折り返し編みすることで隙間を埋めている。

図6-90～94は底部、口縁部とも長方形で、大形のものである。90～92はチシマザサ、93はタテ材と内側縁芯にチシマザサ、ヨコ材と外側縁芯にタケ類、94はすべてタケ類を用いている。90の底は編材の一端を折り返し編み、91・92の底は複数材を並べ、立ち上げの際に材を重ねタテ材幅を狭め、93・94はイカダ底として編材の隙間を埋めている。

図6-95～97、図7-98～110は体部上半にくびれを持つもので、ビク・ハケゴと呼ばれているものが多い。95～97はザル目編みではないがここに含める。旧守門村の展示資料で名称は確認できていないが、他の地域で砥石入れとされるものに類似している。チシマザサ製で95・96は編材1本の3本飛び斜め網代、97は編材2本組みの2本飛び網代で編まれている。

98～110はザル目編みで群馬・福島県境市町村ではハケゴ、それ以外ではビクと呼ばれている。形状は様々だがいずれも口縁は巻縁である。底部の編み方には、素材や地域的なまとまりがあるようである。98～101は湯沢・旧塩沢町の資料で底部が網代編み、102～104は津南町・旧十日町市資料で102・104は底部ザル目編み、103は底部四ツ目編み、いずれもチシマザサ製である。

105～110はタケ類が主たる素材で107・109・110はタテ材にササ類を用いている。いずれも底部はイカダ底である。108・109はくびれ部下半を2本飛び網代で編んでいる。

5. その他のかご

ササ・タケ類以外のかごをその他のかごとした。

図7-111はカエデ類を素材とするナタサヤで、縦横の2本飛び網代で編まれ、巻縁で仕上げられている。図7-112～図8-116はマタビを素材とするものである。112は底部と体部下半が縦横の2本飛び網代、体部上半がザル目編みのスイノウ、113は底部四ツ目編み、体部ザル目編みのカゴ、114は2本組の斜めの2本飛び網代編みのピク、115・116は六つ目編みのカゴである。これらの口縁はいずれも巻縁でおさめられている。

117～123はアケビを素材とするものである。117・120・123は長方形、118は正方形、119・121・122は円形の底部を呈する。

117は底部、体部ともモジリ編みで編まれ、この地域で製作されるワラ等のテゴと同様な製作方法で作られている。118は底部が5本1組の四ツ目編み、体部は1本ごとのモジリ編みで、口縁はタテ材を右に倒し、タテ材を1潜り1飛び1潜りし、端を表に出して留めている。

119・120は119が3本1組、120が4本1組の四ツ目編みの底部で、119はモジリ編み、120は3本ナワ目編みで編まれるが、どちらも巻き上げで編まれ、口縁は巻縁である。

121・122はどちらも菊底で、121はモジリ編み、122はザル目編みだがどちらも巻き上げで編まれる。また、体部上部に窓を設けている。口縁は、121がタテ材右倒し、1飛び1潜り表出し、122はタテ材右倒し1潜り1飛び1潜りした後、他の折り曲げ材を上から巻いて、次のタテ材の横に差し込んでいる。

123はモジリ編みを4条撚り方向を交互に変えて編み底部を作る。体部はモジリ編みで編まれるが1周ごとにナワに編み立ち上げ上段へと連続させている。口縁は布で巻いている。

旧十日町、旧塩沢町資料は体部のモジリ編み（122はザル目編み）を巻き上げとしているのに対し、旧守門村、旧入広瀬村、旧六日町資料は1段ごととしている。

マタビで作られるかごが製作技法、製品ともササ・タケ類と類似しているのに対し、アケビはモジリ編みが主体で作られ製品も異なる。それは素材の形状に基づくものかもしれない。

117・118はタス・コダスという名称があらわす通り、ワラやナワで作られるものの素材を変えて作られたと考えられるが、119～122は、チシマザサでは作らない、あるいは作れないかごをアケビで作っているといえるのかもしれない。

124はオオザルでチシマザサと、125はドジョウカゴ、126はハケゴで、タケ類とアケビを組み合わせ、ザル目で編まれている。124・126はタテ材、125はヨコ材の一部にササ・タケ類を用いている。127は菊底、ザル目のかごで、122に類似している。素材はオオツヅラフジと判断したがアケビかもしれない。また、逆に124のヨコ材がアケビではなくオオツヅラフジの可能性を否定できない。

6. おわりに

今年度の調査では、ササ・タケ類のかごが主体となった。苗場山麓を含む新潟県南部の山間地では、チシマザサが主体で、マダケ・モウソウダケも少なからず使用されている様相がうかがえた。また、同じような形態を作りながら、底部の編み方など、地域による細かな差が見られた。

ササ類をかごの素材として主体的に用いる地域は、本州東部太平洋側から長野県にかけて点々とみられる⁸⁾が、それが分水嶺を超えこの地域までその分布が広がっていると考えられる。また、このチシマザサとともに用いられるのがアケビで、津南町資料に製品はなかったが、素材は収蔵されており周辺地域では広く確認できた。県南部山間地では、硬質のかごの素材はチシマザサが主体で、アケビが補助的に使われるといえる。

一方、県北部山間地では北に近づくほど、東北的要素が現れ、旧入広瀬村ではマタビが、旧安田町、村上市ではカエデ類が使用され、東北日本海側との共通性が顕在化していく。『只見町インターネット・エコミュージアム』⁹⁾を見ると、新潟県のボテ等と対比できる製品がマタビで作られている。

この報告では紙幅の関係からテゴ、タス等について触れられなかった。津南町ではシナやウリハダカエデの樹皮が特徴的に使用されるが、旧上川村のヤマブドウを除き樹皮を素材とするものは、今回見当たらなかった。

ワラ素材のものは津南町資料と同じく、底部を先に編み、短辺材を底部長辺端に引っかけ編み上げするという技法で作られるものが、今回の調査地でも多く確認できたが、様々なバリエーションが存在することも見えてきた。

ナワを素材とするものでは、関東のスカリやエジッコ等¹⁰⁾に類似した資料が津南町を含め阿賀町以南に見られた。また、同じチシマザサ地帯であった上越市は、テゴ類においては体部を先に編むものがほとんどで津南周辺とは異なることも確認できた（図8-128・129、図9-130～133）。これらについては稿を改めて報告できればと考えている。

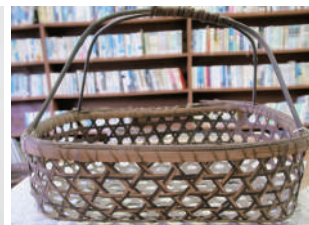
文末となったが、調査にあたっては、訪れた所蔵機関はもとより多くの方に大変お世話になり、ご教示をうけた。紙幅の関係でお名前を挙げるができないが、感謝申し上げる次第である。



1 旧塩沢町 ドジョウカゴ 0925



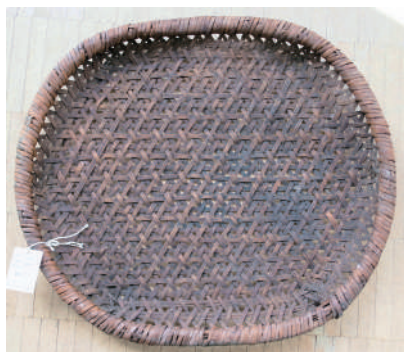
2 旧広神村
ナタカゴ H454



4 旧上川村 ワンカゴ 743



6 湯沢町 ナエカゴ



3 旧上越市 ナエカゴ 1688



5 旧十日町市 ザマカゴ 7355



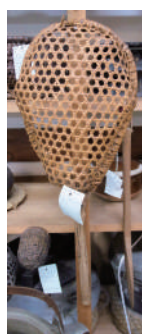
7 旧入広瀬村 スイノウ I165



8 旧入広瀬村 スイノウ I167



9 旧入広瀬村 ゼンマイアゲ I114



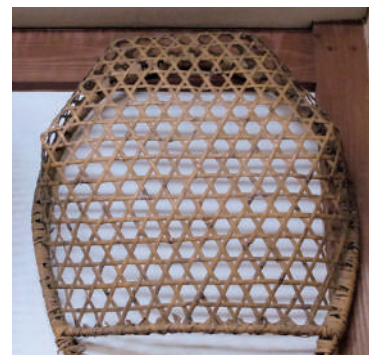
10 旧守門村
ソバアゲザル



11 旧守門村 ソバアゲザル



12 旧十日町市 スミトオシ 10383



13 旧守門村 トオシ



14 旧上川村 ザル 93



15 旧広神村 ワンカゴ H180



17 旧入広瀬村 モミトオシ I422



18 旧上越市 ザル 3051



21 津南町
カゴ 3607



22 津南町
カゴ 2250



16 旧上越市 ザル 2021



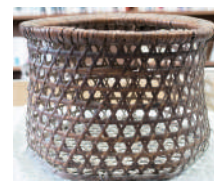
19 旧中郷村 ナエカゴ 123



20 旧上越市 カゴ 610

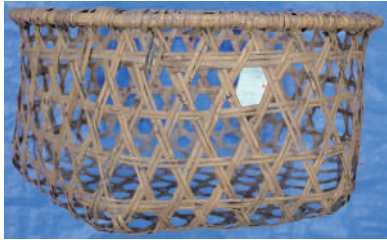


23 旧塩沢町
カゴ 0918



24 旧上川村
ワンカゴ 744

図2 ササ・タケ類のカゴ1



25 旧十日町市 ワンカゴ 4761



28 旧広神村 チャワンカゴ H154



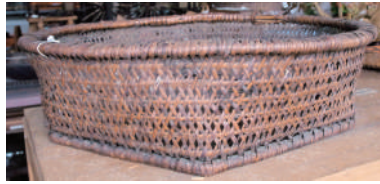
31 佐渡市 カゴ 1000282



32 旧上越市 オボケ 130



26 旧入広瀬村 カゴ 1428



29 旧広神村 イモアライカゴ H102



30 旧十日町市 チャワンカゴ 8129



33 旧十日町市 テカゴ 7238



34 旧十日町市 テカゴ 7319



27 旧十日町市 シメシカゴ 10352



37 旧広神村 テカゴ H673



36 旧笹神村
テサゲカゴ 3000626



35 旧安塚町 カゴ 654



38 旧塩沢町 タケカゴ 0928



39 旧上川村 カゴ 741



40 津南町 ナエカゴ 180



41 旧上川村 ウリカゴ 541



42 旧広神村 スイノウ H895



44 旧亀田町 ザル 1000586



46 旧十日町市 ヤサイザル 8123



47 津南町 ザル 3326



43 湯沢町 ザル



45 加茂市 ザル 1000674



48 津南町 箕 3569



49 旧十日町市 カテシボリ 4805



50 旧十日町市 コメアゲザル 9988

図3 ササ・タケ類のカゴ2



51 旧名立町 ザル 333



52 旧入広瀬村 コメアゲザル 1191



58 旧十日町市 ジョウゴ 7325



53 旧十日町市
タマリトリ 7091



54 旧新潟市
ミソコシ 1000032



55 旧五泉市
タマリトリ 1000041



56 旧安塚町
ショウユコシザル 498



57 旧上越市
ショウユタテ 615



60 旧十日町市
ウナギヅツ 4614



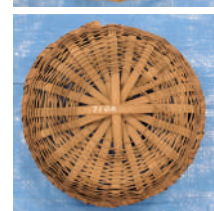
59 旧塩沢町 ジョウゴ 0992



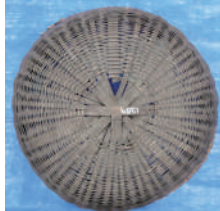
61 旧十日町市
ウナギヅツ 4615



62 津南町 ザル 107



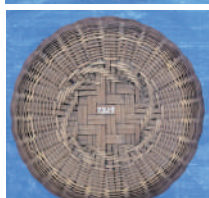
63 旧十日町市 ボテ 7100



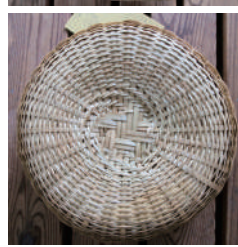
64 旧十日町市 ボテ 1369



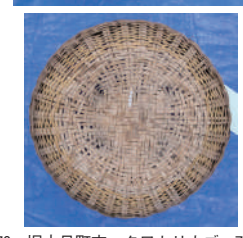
66 旧十日町市 ボテ 7070



67 旧十日町市 ボテ 7329



68 津南町市 ボテ 3330



70 旧十日町市 クワトリカゴ 7990



65 津南町 ボテ 300



69 旧十日町市 ボテ 2703



71 旧長岡市 クワツミカゴ 1000887

図4 ササ・タケ類のカゴ3



72 旧広神村 クワカゴ H660

73 旧十日町市 クワトリカゴ 7417

75 旧大潟町 クワカゴ 218



74 旧八千浦村 クワゴカゴ 2284



76 旧広神村 クワカゴ H662

77 旧広神村 クワカゴ H661



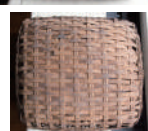
78 津南町 ザル 2048



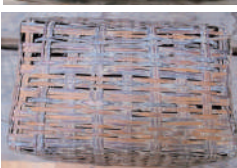
79 旧十日町市 テカゴ 1660



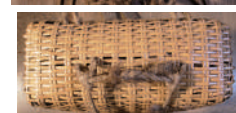
80 旧十日町市
テカゴ 7430



81 旧入広瀬村
チャワンカゴ 1235



82 旧三和村 ウオカゴ 182



83 津南町 キノコトリカゴ 1735

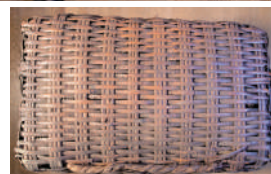


84 旧大潟町 クワツミカゴ 54

図5 ササ・タケ類のカゴ4



87 津南町 ナエカゴ 789



88 津南町 クワトリカゴ 1229



85 旧広神村 クワツミカゴ H468

86 旧塩沢町 ヤツメカゴ 1009



89 旧上越市 マカゴ 618



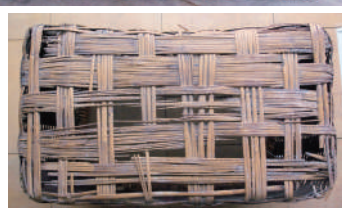
90 津南町 クワトリカゴ



93 旧長岡市 クワカゴ 1001879



91 旧広神村 クワカゴ H439



92 旧入広瀬村 カゴ I204



94 旧長岡市 クワカゴ 1001878



95・96 旧守門村 カゴ



97 旧守門村 カゴ

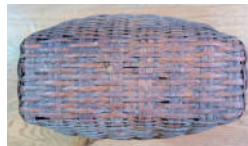
図6 ササ・タケ類のカゴ5



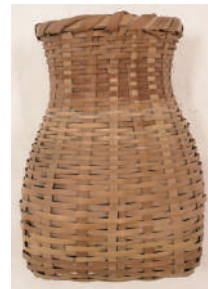
98 湯沢町 ハケゴ 418



100 旧塩沢町 ハケゴ 0911



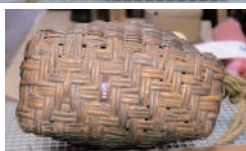
102 津南町 ビク 1801



105 旧黒川村 ハケゴ 1000506



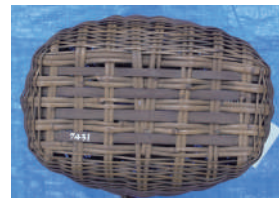
99 湯沢町 ハケゴ 864



101 旧塩沢町 ハケゴ 0910



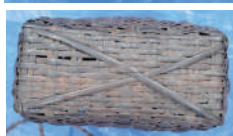
103 津南町 ビク 3306



106 旧十日町市 ビク 7431



107 湯沢町 ハケゴ 420



104 旧十日町市 ビク 4057



108 旧上川村 ハケゴ 580



109 旧上川村 ハケゴ 579



111 旧安田村
ナタサヤ 3000022



110 旧吉川町 ビク 152



112 旧入広瀬村 スイノウ 1162

図7 ササ・タケ類のカゴ6・その他のカゴ1



115 旧入広瀬村 カゴ I203



116 旧入広瀬村 カゴ I205



113 奥三面 カゴ 1000288



114 旧入広瀬村 ビク I621



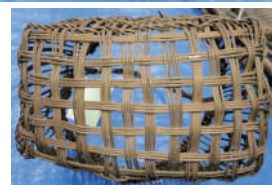
117 旧守門村 タス



118 旧入広瀬村 コダス I387



119 旧十日町市 ヌカビ 289



120 旧十日町市 テカゴ 5286



124 旧浦川原村 オオザル 0066



123 旧六日町
ナタブクロ 300504



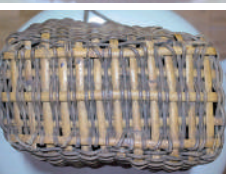
121 旧塩沢町 カゴ 0927



122 旧塩沢町 カゴ 0929



125 旧上越市
ドジョウカゴ 2057



126 湯沢町 ハケゴ 1542



127 旧安塚町 コダス 658



128 津南町 タス 1954



129 旧上川村 ハケゴ 667

図8 その他のカゴ2



130 津南町 タス
十日町市所蔵 8095



131 旧柿崎町 テゴ 53



132 旧津川町 スカリ 166



133 南魚沼市 テゴ

図9 その他のカゴ3

註

- 1) 本田秀生 2022「苗場山麓における自然と人間のかかわり－編組品、特にかご類に見る植物利用－」『苗場山麓字をパーク研究集録』第4号 苗場山麓ジオパーク振興協議会
- 2) 陳 玲 2020「館蔵民俗資料テゴ(手籠)の整理ノート」『新潟県立歴史博物館紀要』第21号 新潟県立歴史博物館
- 3) 本田秀生 2023「苗場山麓における自然と人間のかかわり－編組品、特にかご類に見る植物利用2－」『苗場山麓字をパーク研究集録』第5号 苗場山麓ジオパーク振興協議会
- 4) 科学的分析を経ての結果ではなく肉眼観察によるものである。実際にはチシマザサか、他のササ・タケ類であるかは不明である。また、節の状態や材の曲率で判断したが、幅の広い素材はタケ類とわかるものの、ヨコ材など細いものは判別のつかない資料も少なくない。なお、報告には過年度のものも含む。
- 5) 新潟県教育委員会 1989『新潟県の諸職－諸職関係民俗文化財調査報告書－』
- 6) 白山麓でも同様な事例を聞いている。
- 7) 自然環境(植生)と編組品素材の関係という観点から、初年度に見た津南町の資料を基に、同類のものを比較資料に選んでいるものの、この形態と統一しているわけではなくある自治体で見たものを別の自治体では見えていないことが多々ある。また、明らかに流通品と考えられるマダケ、モウソウダケ製品は、時間の関係から見えていないものが多く、対象から外れてしまっていることは否めないが、それでもチシマザサを素材とするかごが、相対的に多いことは間違いない。
- 8) 谷本寿男他 2011「多摩地域におけるめかい作りの継承・活用に関わる基礎研究(その2)」『園芸文化』8
- 9) <http://www.himoji.jp/tadami-item/>: 只見町インターネットエコミュージアム
- 10) 新井秋義、植田勝利、吉川國男 2023『秩父のスカリ』植田勝利(自費出版)

栄村・津南町に残る通船遺構の現状を探索

苗場山麓の自然を考える会 代表 涌井 泰二

1. はじめに

長野県栄村から新潟県津南町にかけての千曲川・信濃川流域区間は、中流域において激しい蛇行が連続する最も狭隘な場所であり、流路の幅は特に狭い場所では、30m（通常時の水位で）にも満たない。そのため、この流域では急流や落差のある滝のような早瀬が連続し、古来通船による物資輸送の大きな妨げとなってきた。現在でも、この流域には、平滝、小滝、足滝、岨滝といった急流を示す地名が残る。

ようやく江戸時代後期になってこの流域に複数箇所の掘割（運河）が開削され、通船が始まることになった。現在も当時の掘割（運河）跡が部分的に残っている。また、大正時代末期の中津川流域の電源開発に伴い、まだ飯山線が未開通であったため、現在の飯山市から船で資材を輸送した歴史があり、その遺構も現存する。

しかし、そうした通船に関わる遺構は、これまでほとんどまとまった調査がされてこなかったようである。さらにそれらの中には、これまでの洪水による増水等により、すでにその痕跡すら消え去ったものもある。また、今後の河川環境の変化により消え去る恐れのあるものもある。さらには、千曲川・信濃川の洪水予防対策事業と関連して、現在流域に新たな堤防の建設等が急ピッチで進められている。

そうした状況の中で、流域に今も残る通船遺構の内容や規模・位置などの現状を調査・記録するとともに、これまでに知られていない新たな遺構の発見に努め、郷土の発展に寄与してきた貴重な歴史的遺構として、今後の保存・活用を考える一つの資料としていくことを目的に、本調査研究を行った。

2. 調査研究の概要

(1) 調査研究の対象

主に次の2つを対象に調査することにした。

①江戸時代後期の厚蓮らによる通船遺構（図1-青字）

本調査流域の難所での通船による物資輸送事業には、善光寺の豪商であった厚蓮らによる偉業が挙げられる。改めて現存する当時の掘割（運河）跡等の遺構を探すとともに、その現状について調査することにした。

②大正時代末期の電源開発に伴う遺構（図1-赤字）

大正時代末期に、中津川流域で大規模な電源開発が行われた。これまで津南町段野に残る芦ヶ崎の荷上場跡（通称「波止場」）が知られていた。また我々の昨年の調査研究で、近年栄村黒石地内で見つかった遺構も、同時期の宮野原荷上場跡であることが確認された。本調査研究では、この2か所を中心に遺構の現状を調査することにした。

(2) 調査方法

①現地調査

現地踏査による調査を基本とし、遺構の位置や規模等を写真やGPS等を用いて記録した。また、芦ヶ崎荷揚場跡、宮野原荷揚場跡の2か所については、専門業者の測量による記録も実施した。

使用したGPS機材は、「GARMIN ETREX 22x」である。

②文献等による調査

千曲川・信濃川の通船について、地元に残る津南町史、栄村誌、飯山市史、十日町市史等、文献による調査を行った。特に、大正時代の通船による資材運搬の資料について探してみることにした。



図1 2023年度調査全体図（国土地理院地図をもとに涌井作成）

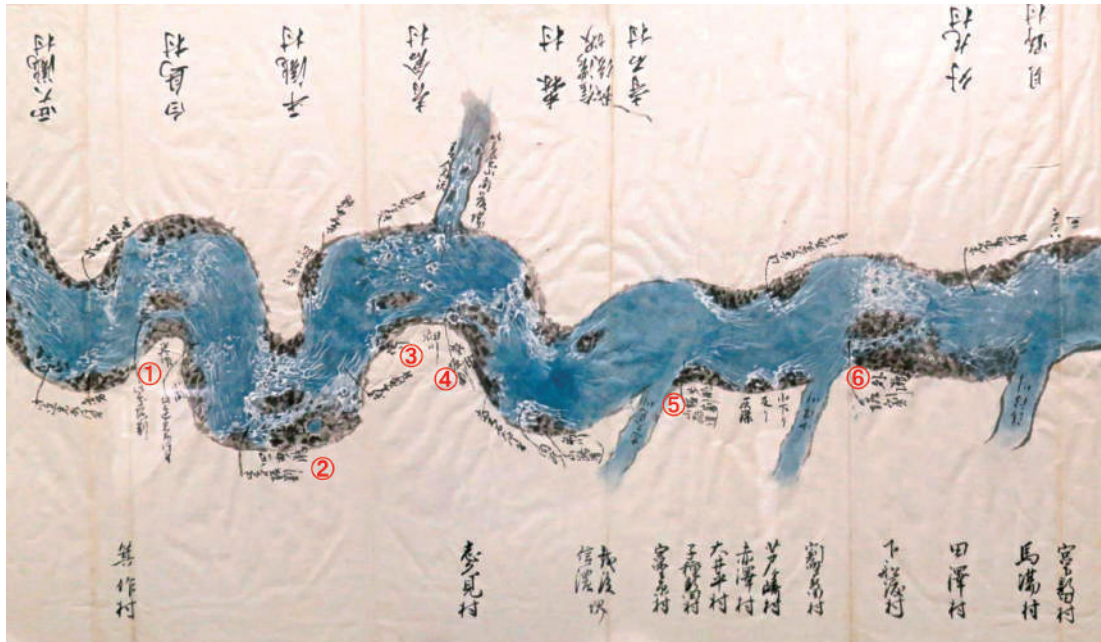


図2 「千曲川筋絵図并村名附」(1830～1843年(天保年間)頃) 個人蔵(十日町市博物館保管)(図中の番号付加: 涌井)

3. 調査結果

(1) 江戸時代後期の通船遺構について

①厚蓮らによる通船事業

江戸時代寛政年間(1790年頃)には、千曲川の通船においては、西大滝の斉藤太左衛門が独占しており、現在の飯山市下流の通運については西大滝までが行われていた。その下流域については、急流であり早瀬が連続する難所のため、通船による物資輸送は行われていなかった¹⁾。

それまでも幕府は、天領米の江戸への輸送や飢饉時の救援物資輸送のため、千曲川・信濃川の通船の計画を何度も企てたが、実現しなかった。しかし、江戸時代後期(1830年頃)になると、物資輸送の増大等により、西大滝下流の通船事業の必要性が高まっていた。

そこで登場するのが、善光寺の豪商厚蓮らである。厚蓮らは幕府に願い出て、文政11(1828)年、栄村・津南町間の急流域に迂回路(掘割)を多数開削し、船を運航させる許可を得る。その後、約10年にも渡る難工事の末、天保9(1838)年に岩石掘割普請が完成し、天保12(1841)年、信州丹波島から新潟湊までの通船が開始された²⁾。

その後、引化4(1847)年に起こった善光寺地震による被害により、この通船事業は失敗した³⁾と言われるが、実際にはその後も掘割等の改修が行われ、西大滝から津南間の通船による物資輸送が続けられた⁴⁾。それは、明治以降も続いていたと思われるが、そのことを示す具体的な資料がまだ見つからない。

②厚蓮らの通船事業による遺構

厚蓮らが行った掘割普請の様子については、十日町市博物館に保管された江戸時代の『千曲川(信濃川)の絵図「千曲川筋絵図并村名附」1830～1843年(天保年間)頃』

(図2)が重要な資料となった。この絵図は天保9(1838)年に岩石掘割普請が完成し、乗船見分が行われた頃に描かれたものと思われる。掘割を開削した場所や大岩を撤去した場所等が記されている。この絵図と現在の地形図、航空写真等を用いて、調査地点を割り出した。

絵図によると、西大滝下流の現在の栄村村界から津南町外丸付近にかけては、当時5か所に掘割を作ったことが読み取れる(図2-①、②、④、⑤、⑥)。

しかし、その後の度重なる洪水等によって、その痕跡すら失われている場所も複数ある。現在その遺構として確認されているもの、またその可能性があると思われる次の2地点を中心に実地調査を行った。

A. 小滝四ツ廻りの掘割(運河)跡周辺(図-2②、図3)

この場所については、小滝集落で古くから「足をかけて船を曳き上げた跡」があることが伝えられていた。2010年以降、地元有志らによる調査により、大きな掘割(運河)の跡や岩を割ろうとした楔孔などの存在も新たに確認された。現在は、苗場山麓ジオパークのジオサイト(Na.4「小滝・四ツ廻りの滝と運河跡」)に指定され、案内板も設けられている(図4)。

しかし、2019年秋、現場周辺は長野県内に甚大な洪水被害をもたらした台風19号による千曲川の激しい増

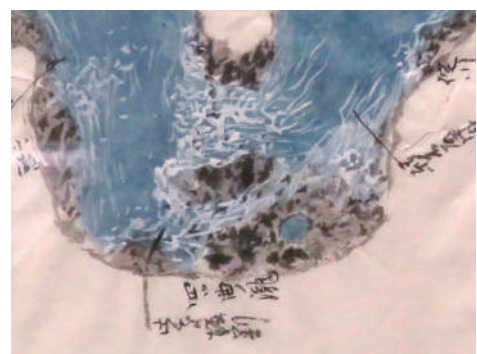


図3 図2②四ツ廻り付近の拡大

水に見舞われた。この増水により、現場付近は大きな地形変化はなかったものの、それまでの楔孔の残る岩が土砂に埋没してしまったり、逆に新たな楔孔の残る岩が見つかったりするなど、付近の様子に攪乱が起こった。

そこで、今回の調査で楔孔の残る岩等の位置を改めて調査し、記録した（2023年6月21日）。現在確認できる掘割周辺の遺構は、以下のとおりである。



図4 掘割跡が遠望できる高台に設置された看板

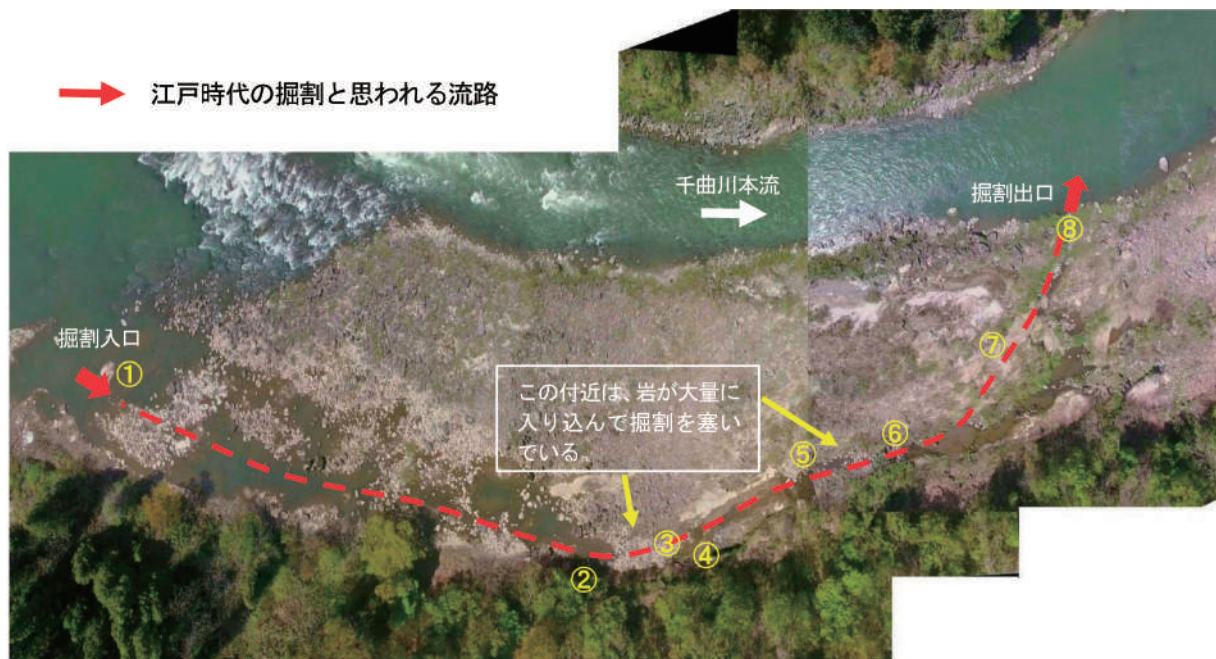


図5 小滝四ツ廻り掘割（運河）跡 全体図（2019年5月4日滝沢撮影の UAV 画像をもとに涌井作成）

ア. 掘割（運河）跡（図5-①～⑧）

本流の右岸崖下に沿うように、現在でも掘割跡がはっきりと見られる部分が残る。特に図5の③地点から⑤地点にかけての約70mに渡っては、毛無火山由来の固い凝灰角礫岩を掘り割り、平らにした水路が今も見られる。掘割の河床の幅は、約8～10m、法面の上の岸辺で約12～15mである（図6）。

かつての運河の入り口と思われる①地点から、こうした平らに掘り割った水路があったと思われるが、現在上流部分には、大きな岩が大量に流れ込んでいる（図7）。

③地点付近には、掘割に入り込んだ大きな岩がちょうど防波堤のようになって本流からの土石の流入を防ぎ、下流の⑤地点付近まで掘割がきれいな状態で残されるこ

とに役立ったとも考えられる（図8）。

この掘割は、⑧地点で本流に合流したと思われるが、現在は岩などに覆われて、普段は細い流路が残るのみである。しかし、増水時には掘割からの水が大量に流れる流路となっている。

イ. 掘割右岸に残る足かけ孔（図5-②付近）

掘割跡が広がる手前②地点（N36.58.25.790,E138.34.07.300）付近の岸辺斜面には、船を上流に曳くための足かけ孔が確認できる（図9）。

ここから下流側へ約2mに渡って、約40cm幅で5個の孔が連続するのが見られる。水際から約1.5mと約2.5mのところには2段になっている（図10）。恐らく船を曳き上げる際に、水量によって使い分けていたと思われる



図6 この付近は今も掘割跡がきれいに残る



図7 掘割の入口付近。掘割は右側の崖下に沿って下流へ続く（滝沢 UAV 画像）



図8 掘割跡を塞ぐように入り込んだ大量の岩石



図9 足かけ孔（赤丸内）。苔や草で現在見えにくくなっている

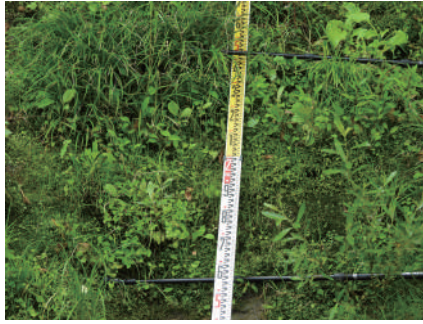


図10 上下のストックを置いた位置に足かけ孔が2段になって連続している



図11 2段の足かけ孔と平行して、連続した穴が見える

る。

ウ. 連続してあいた穴（図5-②付近）

イ. で述べた足かけ孔の下、水際から1mほど上の斜面に連続して同じ高さに直径4～5cmほどの穴が空いている（図11・12）。8個まで数えることができた。

これが、いったい何に使われたものかは不明である。この穴に鉄筋などを差し込み、板などを渡して船を曳くときの足場にしたのだろうか？今後さらに専門家による調査が待たれる。

エ. 船を係留した柱跡の穴？（図5-④付近）

岩がたまって掘割が埋められているところを過ぎ、掘割跡が広がった右岸の岸辺斜面に穴が一つだけ空いている（N36.58.26.360,E138.34.09.110付近）。大きさは、短径35cm、長径38cmのほぼ円で、深さは1m近くもある（図13）。

川原でよく見かけるポットホール（甌穴）の可能性もあるが、斜面にできていることやその深さから、船を係留する柱を立てるために意図的に岩盤に掘った穴とも考えられる。

オ. 楔孔の残る岩（図5-⑥、⑦、⑧付近）

これまで掘割の下流側出口（図5-⑧）付近に多数の楔孔が残る大きな岩（No.1 図14）が見つかった。しかし、2019年10月の台風19号による洪水時の攪乱により、見当たらなくなってしまった。

その後、中澤謙吾調査員がこれまでと同じ場所⑧地点（N36.58.30.790,E138.34.11.290付近）で、流れの底で土砂に埋まってわずかに楔孔が見える岩を見つけた。

今回の調査では、覆い被さっていた岩や砂利を取り除いてみた。すると、再び特徴ある楔孔のある岩が出てき

た（図15・16）。このことによって、以前にあった楔孔のある岩であることが確認できた。

さらに今回の調査では、2019年の洪水で掘割付近の岩が動かされたことによって、新たに現れた楔孔のある岩も複数確認した。

<新たに確認した楔孔のある岩>

○No.2（図17）

（⑥地点 N36.58.28.200,E138.34.10.610付近）

岩の上部に2つの楔孔が残る。一つの楔孔の大きさは、約7×5cm、深さは約9cm。

○No.3（図18）

（⑥地点 N36.58.28.070,E138.34.10.760付近）

No.2のすぐそばにあり、楔ですでに割れている岩。岩の側面にも楔を打ち込んで割った跡が複数ある。

○No.4（図19・20）

（⑦地点 N36.58.29.460,E138.34.11.060付近）

本流へ向かう流れの左岸に、4つの楔孔が確認できる岩を見つけた。3つの楔孔は水面下にあり、岩の脇にも楔で割った跡が6つほど確認できた。

一つの楔孔の穴は、約6×3.5cmで、No.2の岩の楔孔よりは一回り小さい。掘割を開削した当時、岩の状況に応じて複数の種類の大きさの楔を使用したことが窺える。

No.4の発見により、ここから本流への出口（図5-⑧付近）にむけて掘割が通っていたことがさらに裏付けられた。今後の増水等による掘割跡周辺の攪乱によって、さらに楔孔等が新たに見つかる可能性がある。

B. 碓川付近の掘割（運河）跡？周辺

ここは、A.小滝四ッ廻りの下流にあたる。現在でも栄大橋から対岸を見ると、掘割のような地形が見える



図12 図9の足かけ孔の下に連続して開けられた穴



図13 船を係留する柱を立てた穴か？



図14 多数の楔孔が十字に残るNo.1の岩（台風19号前 2018.11.5 撮影）



図15 岩や土砂を取り除く前の状態。
真ん中の水底にわずかに楔孔が見える



図16 再び現れた楔孔。No.1の岩と確認できた



図17 水害後、新たに見つかった楔孔のある岩No.2



図18 No.2のそばにあったNo.3の岩。
側面にも楔で割った跡がある(赤丸内)



図19 楔孔のある岩No.4を見つけた付近。
画面左奥が本流への出口



図20 新たに見つかった楔孔の残る岩
No.4

(図21)。江戸時代の絵図(図2・22)を見ると、③の場所には掘割のような地形が描かれている。しかし、碓川という地名が記されているだけで「掘割」という文字はない。現地で何らかの通船の痕跡がないか雪解けを待って調査を行った(2023年4月19日)。

現在、現地に行く道はなく、夏場は深い藪で近づけないため、早春に古い農道や灌木帯を通って行くことにした。

掘割のような地形の最上流部(図23①地点、図24)(N36.59.07.800,E138.33.54.220付近)には、入り口を塞ぐように大きな岩が下流側約50mに渡って続いていた(図23②地点、図25)。度重なる洪水等によって、この場所に溜まった岩と思われる。

そこから最下流部の本流と合流する付近(図23⑤地点、図26)(N36.59.14.570,E138.33.57.420付近)まで約200mに渡り、掘割状の幅約15~20m、水深0.5~1m弱の浅い流れが続いていた。流れの底は、砂や小砂利であり、緩やかな流れになっている。そのため、上流に西

大滝ダム等がなかった当時は、現在よりも水量が多く、通船には都合のよい地形だったと思われる(図27)。

この周辺で、楔孔のある岩を探したが見つからなかった。また、江戸時代の絵図(図22)にも記載がないため、ここが確実に人工的に作られ、通船に使われた掘割跡であるという証拠を見つけることはできなかった。

しかし、絵図(図22)で、この付近の本流には、「転石故片付(ころびいしゆえかたづけ)」の文字が見える。また、この付近は本流がカーブする内側の川原にできた流れでもある。したがって、滝という名がつくほどの急流ではないため、下りの船は本流を通り、上りに船を上流に曳き戻す際は、より流れの穏やかなこの場所を通った方が楽であったことは容易に想像できる。

また、他の掘割が主に右岸側にできていることと併せて考えると、もともとあった掘割状の地形に若干の手を



図21 増水時には右岸に掘割のような流路が
現在もはっきり分かる

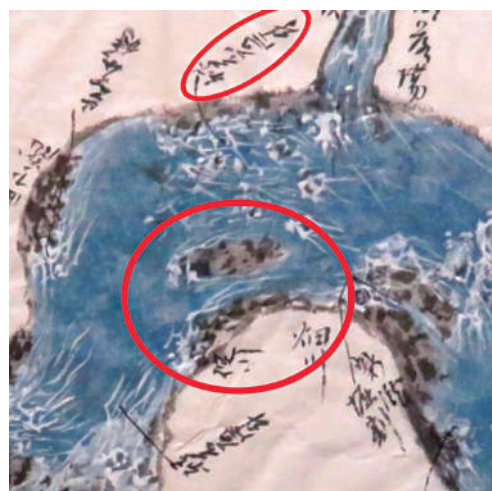


図22 図2③碓川付近の拡大。特に掘割の文字は見えないが、本流に「転石故片付」と読める



図23 江戸時代の絵図（図2）の③付近（国土地理院航空写真をもとに涌井作成）



図24 掘割のような地形の入口付近



図25 この先は大きな岩はなくなる



図26 掘割状の地形の出口手前。砂地になっていた



図27 画面奥が本流。手前が掘割状の水路。流れが穏やかである



図28 国土調査の標識杭が見つかった岩

加え、通船に利用していた可能性が大きい。

なお図23の③地点(N36.59.09.380,E138.33.54.080付近)では、国土交通省が行った国土調査の標識杭が打ってある大きな岩を確認した(図28)。

帰路、川原の上の放棄田付近で、たまたま山菜採りに来た塩尻出身の男性に出会うことができた。尋ねると、掘割については新たな情報はなかったが、付近が昔から碇川と呼ばれていたことが確認でき、江戸時代の絵図と一致した。

C. その他

江戸時代の絵図には、上記A及びBのほかにも、いくつかの掘割の文字が確認できる。絵図は大変大雑把な地図なので、現在その場所が確定できない場所もあるが、それらの地点で現在の様子を調べてみた。

国土地理院などの航空写真や現地調査でも、残念ながら掘割等の遺構はすでに確認できなかった。本報告では、それらの場所の詳細な現状は割愛する。

C-1 箕作掘割(図2-①)

・現在の百合居橋下の川原付近と思われる。

C-2 新瀧掘割(図2-④)

・現在の塩尻集落下の川原付近と思われる。

C-3 芦瀧掘割(図2-⑤)

・現在の長野県・新潟県境にある宮野原橋の津南側とも下流の付近と思われる。図2では、芦瀧掘割と記載されているが、足滝と思われる。現在の足滝の地名は、下流の左岸側にある。

C-4 外瀧掘割(図2-⑥)

・現在の中津川と信濃川合流地点下流にある岨滝付近と思われる。外瀧と書いて、「そだき」と読んだと考えられる。

(2) 大正時代末期の電源開発に伴う遺構について

①中津川流域の電源開発

中津川流域の電力開発事業は、当時逼迫していた電力需要対応のため、豪雪地帯の中津川渓谷で大正8年～14年のわずか7年間という短期間に行われた国家的プロジェクトとも言うべき大規模な工事であった。この間に、中津川第3発電所(大正10年運用開始)、中津川第2発電所(大正11年運用開始)、中津川第1発電所(大正13年運用開始)、そして秋山郷の最深部にある切明に取水口が作られた⁵⁾。

②電源開発に伴う通船遺構

栄村・津南町間の千曲川・信濃川流域には、工事から約100年経つ現在でも、当時の発電所建設工事を支えた

2か所の荷揚場の遺構が現存する。

一つは、津南町段野に作られた荷上場（通称「芦ヶ崎の波止場」）であり、工事期間中メインとなった荷揚場と思われる。もう一つは、昨年の我々の調査研究で明らかになった宮野原橋上流の黒石地内で確認された宮野原荷揚場である⁶⁾。

当時、鉄道（飯山鉄道）は、現在の豊野駅から飯山駅までしか開通しておらず、発電所建設に伴う水圧鉄管やセメントなどの資材は、飯山駅下流においては千曲川・信濃川の通船を用いて輸送した⁷⁾。土木学会附属土木図書館で公開している土木建築工事画報第1巻第2号（大正14年発行）に当時の通船の様子を知る貴重な画像が説明とともに残されている⁸⁾（図29・30）。

図29の画像に添えられた説明によると、「此水運用の船の総数は三千五百貫積一艘、二千五百貫積十一艘、千六百貫積八十九艘に及び、船頭三百六十名を常備した。」（一部抜粋して引用）とある。

陸路による輸送手段がまだ未整備な当時、こうした通船による大規模な建設資材運搬が、短期間で工事を完了するための要になっていたと思われる。

しかし、こうした多数の資材運搬船が、当時どのように栄村・津南町間の急流域を下ったか、その様子に関する画像や資料はまだ見つかっていない。江戸時代後期に厚蓮らによって作られた掘割を使って通行したことは、ほぼ間違いのない事実と思われる。

このたびの調査では、改めて現存する当時の遺構の現状を記録するとともに、専門業者による現地の測量を行った。次にこの2か所の遺構について、現状を報告する。

A. 芦ヶ崎荷揚場跡（通称「芦ヶ崎の波止場」）

津南町段野団地奥の信濃川右岸、旧国道117号スノーシェットの崖下に芦ヶ崎荷揚場跡が残る。ここには当時の船着き場となった石積跡や資材運搬用の電気機関車を走らせる軌道を敷いた広場や坂道が残されている。図32・33は現場の全体写真と測量結果の図面である。



図29 材料運搬用の造船工場の様子

（土木建築工事画報第1巻第2号（大正14年発行）6頁から引用）



図30 信越電力会社材料運搬設備で飯山河岸から材料を船積みする様子

（土木建築工事画報第1巻第2号（大正14年発行）7頁から引用）

今回の調査で、改めて現在でも多くの貴重な遺構が残されていることが分かった。現在確認できる主な遺構を次に報告する。

ア. 石積と荷揚場跡の平坦地

前述の土木建築工事画報第1巻第2号（大正14年発行）8頁には、「川と陸との連絡」と題して、当時の芦ヶ崎荷揚場での作業風景が掲載されている（図31）。当時の現場の状況を知る数少ない貴重な資料である。

この写真には、次の説明が添えられている。一部抜粋して引用する。

「荷揚場設備としては石積コンクリート護岸延長八十三間、荷揚場面積五百四十坪を有し、五噸デリックニ臺を設置す。

圖に見ゆる電気機関車は八噸のものである。之を四臺の外十噸のもの二十二臺を常備す。

ダンプカーは一、五立方碼のものにて圖に見ゆるは砂利運搬用のものである。

圖は船上よりセメント荷揚げ中。」

この説明から当時最先端の電気機関車やデリック（ク

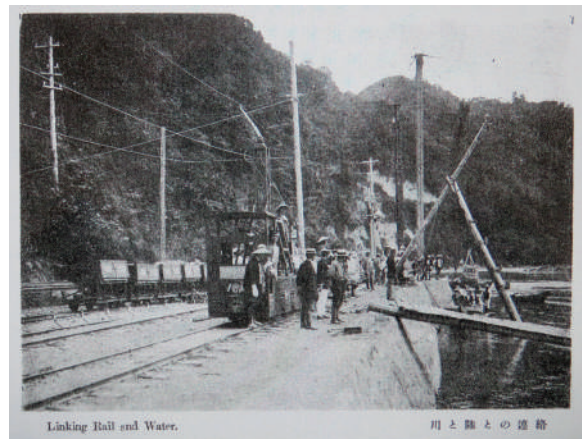


図31 芦ヶ崎荷揚場でのセメント荷揚げ作業の様子

（土木建築工事画報第1巻第2号（大正14年発行）8頁から引用）



図32 芦ヶ崎荷揚場跡 全体図（グーグルアース 2022年12月3日撮影の画像をもとに涌井作成）

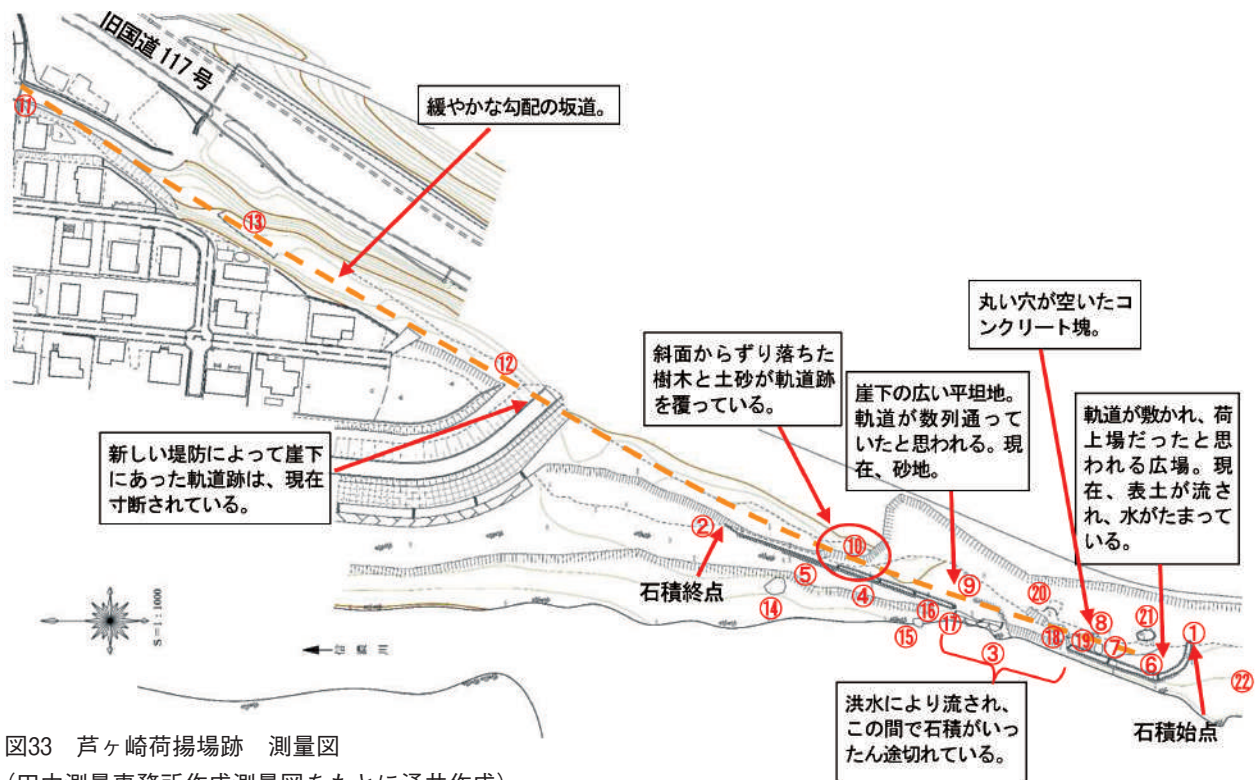


図33 芦ヶ崎荷揚場跡 測量図
(田中測量事務所作成測量図をもとに涌井作成)

レーンの一種）が設置された大がかりな荷揚場だったことが窺える。写真からは、少なくとも3列に敷かれた軌道も確認できる。

2023年5月10日に現地調査を行ったところ、現在でも図33の①地点～②地点まで石積が残っていることが確認できた（図34・35）。途中③付近で約37mに渡って、これまでの洪水等で石積が流され寸断している部分があるが（図36）、巻き尺で計測すると図31の写真の説明にあるように①石積始点（N37.00.21.570,E138.38.28.510付近）～②石積終点（N37.00.26.930,E138.38.30.160

付近）まで、83間（約150m）あることが確認できた（図37・38）。

石積の基盤にはコンクリートが打たれており（図39）、石積の高さは、図33④付近で約2.2m（図35）、⑤付近では約3.5mだった（図40）。

現在、一番上流の荷揚場の平坦地（図33⑥）は、池のような水たまりになっている（図41）。当時、恐らくその表面にはコンクリートが打たれていたと思われるが、洪水等でめくられ大きなコンクリートの塊が逆さになって⑦の付近に残されている（図42・43）。

また、このコンクリート塊の裏手の崖下⑧付近 (N37.00.22.630,E138.33.28.650) には、丸い穴の空いた $2\text{m} \times 1\text{m}$ ほどのコンクリート塊が残っている (図44)。穴の直径は約47cmである。これは、図31の説明にある「五噸デリックニ臺」(五トンデリック2基) のうちの一つを立てた基礎部分であろうか。恐らく、荷揚げのもっと岸辺にあったものが、洪水等でこの位置まで流されてきたものと思われる。

石積が壊れた場所では、数段に渡って石積を積み増したような跡が複数見られる。出水のたびに荷揚げをかさ上げした跡とも考えられる (図45)。

図33⑥の下流側⑨付近は、再び広い平坦地となっている (図46)。現在は、表土が洗い流され砂地となっている。幅は最大で約20m、長さは約40mあり、荷揚げでも一番広がっている場所である。この広場の一番下流部分は、現在斜面から滑り落ちてきた土砂や樹木によ



図34 対岸の田中集落側から撮影した石積の全容。現在も当時と同じ83間 (約150m) の石積が残る



図35 図33④付近では石積の高さは基盤から高さは約2.2m



図36 これまでの洪水等で石積が流された部分



図37 図33①石積の始点付近



図38 図33②付近。草や灌木に覆われて、現在石積が分かりにくい



図39 石積の基盤には、コンクリートが打たれていることが確認できる



図40 図33⑤付近。石積の高さは、約3.5mある



図41 図33⑥付近の荷揚げ跡。現在水が溜まっている (滝沢撮影 UAV 画像)



図42 図41の矢印付近で逆さになったコンクリート塊

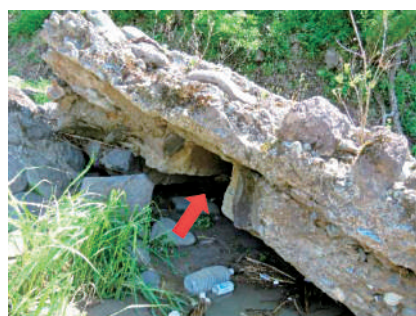


図43 図42の裏側 (当時の表側) には、溝が作られていたことが分かる



図44 5トンデリックを立てた基礎であらうか？



図45 石積は何度か、かさ上げをされた？



図46 広い平坦地。現在は、砂地になっている

り狭められている（図33⑩付近）が、当時は広い幅を保ちながら荷揚げが続いていたと思われる。

図47は、UAVで秋に撮影した石積付近の画像である。これを見ると、現在でも石積の下はすぐに深くなっており、当時資材輸送の船を着ける場所として、好条件になっていたことが分かる。

先の図31の説明には、「荷揚げ面積五百四十坪」とある（約1782㎡）。現在の地図上で面積を測ると、石積の始点付近から石積の終点を過ぎ、新しくできた堤防付近までがその面積に当たる。全長約190mにも及ぶ大きな荷揚げ場だったことが分かる。

イ. 軌道を敷設した跡

荷揚げ場の最上流部の平坦地（図33⑥）から現在の南越後交通事業所に向けて⑪付近まで、船から電気機関車に積み替えた荷物を運んだ軌道の経路が現在でも確認できる。その距離は、約420mにも及ぶ。

新しく作られた堤防付近までは、十分複線の敷設ができたと思われる幅がある。堤防の北側下⑫付近からは、⑪付近に向けて幅3m以上ある緩やかな勾配となって

坂道が続いている（図48・49・50）。

⑫付近の標高は約219m、⑪付近は約229m、その間の標高差は約10m、距離は約210mである。したがってその坂道の勾配は、約47.6‰（パーミル）である。

なお、軌道跡の途中⑬付近に、軌道跡を塞ぐように図51のようなコンクリートでできた塀状の構造物がある。なんの目的で、いつ作られたのかはまだ不明である。しかし、そこに使われている鉄筋の形状などから、戦後に作られたものと思われる。

ウ. その他の遺構

これまで報告した石積や軌道跡のほかにも、付近には当時のものと思われる多くの遺構を確認することができた。今回の調査で確認したものは表1のとおり。

なお、これ以外に2019年の洪水後、同年12月17日に図33⑰付近の水際近くで、滑車のような丸い金属が洗い出されているのを見つけた。荷揚げ用のデリックに使われていたものであろうか（図68）。

しかし、今回の調査で改めて探したが、それは見つけることができなかった。その後の増水等で、再び砂中に



図47 荷揚げ場付近。石積の下は、すぐに深くなっている（滝沢撮影 UAV画像）



図48 新しい堤防の北側。この付近から緩い坂道となって、軌道が登っていく



図49 軌道坂道の途中。画面奥に向けて、幅3m以上ある軌道跡が続いている



図50 軌道跡の出口付近。現在は住宅地になっている



図51 軌道跡の途中に作られた構造物。戦後のものと思われる



図52 画面右が大岩。左側が石積。この岩に船を係留したのであろうか

埋没してしまったものと思われる。

当時は、鉄製品などの金属は大切なものだったので、発電所建設後、そのまま放置していったとは考えにくい。石積をかさ上げた跡も残ることから、急な増水などによって、荷揚げ付近の資材が流され、砂に埋没していたことも十分に考えられる。

そのほかにも、2023年7月19日の調査で石積上流の川原付近（図69）で、鉄の板や鉄筋などがスラッジ状になって、川原の基盤の凝灰角礫岩の中に埋まっている場所を複数か所で確認した（図70・71）。中には、ステンレス製の注射針や瀬戸物の碍子、会社のマーク等も見つかった（図72・73）。不要な金属屑などを川原で焼却

して処分した跡と考えられる。しかし、それがいつの時代のものなのか、通船が行われた当時の電源開発事業と関連があるもののかなど、まだ不明である。

B. 宮野原荷揚げ場跡（黒石波止場跡）

この場所については、2019年秋の洪水後に見つかり、昨年の調査で、中津川の電源開発に伴う通船遺構であることが明らかになった⁹⁾（図78）。

本年の調査では、その補足調査として新たに見つかった楔孔の確認や専門業者による遺構周辺の測量等を実施した。図79は測量図に、現在の遺構の位置を書き込んだものである。以下に、その概要のみ報告する。

表1 芦ヶ崎荷揚げ場跡 ウ. その他の遺構一覧

2023.5.10、2023.7.19調査

No.	確認した遺物	位置	G P S	遺構の内容及び図版番号等
1	梯子状のロングボルトが打たれた大岩	図33⑭	N37.00.25.950 E138.38.29.100付近	・石積から約10m離れた岸部に大きな岩。 ・高さ約4.2m、幅約6m（図52、53）。 ・その南側面に6個の穴が開けられており、下から3番目と4番目のところには途中から曲げられ、ちょうど梯子のようになったロングボルトが打ち込まれている（図54）。 ・当時は、岩の頂上部分までこうした梯子が作られていたと思われる。この大岩と石積の間にも船を係留した？
2	てっぺんに鉄筋が打ち込んである岩	図33⑮	N37.00.24.450 E138.38.28.700付近	・石積から約6.8m離れた流れの中に、てっぺんに鉄筋が打ち込まれた大岩（図55）。 ・現在、10cmほどが岩の上に見える。これも船の係留に使ったものか？
3	石積に打ち込まれたアイボルトと連続して空けられた穴	図33⑯	N37.00.24.310 E138.38.28.820付近	・付近の石積の高さは、約1.8m。その上部から1.5m下のところに外径が6cmほどのアイボルトが1本打ち込んである（図56）。 ・そこから下流側に7.8mに渡って小さな穴が8つ、ほぼ同じ高さに連続して空いていた（図57）。 ・穴と穴の間隔は、最小40cmから最大158cmとバラバラ。 ・すべてにアイボルトが打ち込まれていたのかどうかは、はっきりしない。
4	アイボルトが打ち込まれた岩（石積の下）	図33⑰	A岩：N37.00.24.600 E138.38.29.270付近 B岩：N37.00.24.800 E138.38.29.260付近	・No.3付近の石積の下に埋まっている2か所の岩にもそれぞれアイボルトが1本ずつ。 ・2つの岩のアイボルト間は、約5.45m（図58）。 ・これらも船の係留や荷揚げ作業の際に使用したものか？
5	4本の鉄筋が突き出たコンクリート塊	図33⑱	N37.00.24.080 E138.38.29.010付近	・石積が途切れる根元に、4本の鉄筋が突き出たコンクリート塊（図59）。 ・鉄筋の間隔は約10cm。荷揚げ場の構造物の一部が流されたものか？
6	壊れて流された荷揚げ場の石積の一部	図33⑲	N37.00.24.220 E138.38.28.570付近	・この付近の浅瀬や水中には、壊れて流された石積のコンクリート塊が複数あり。（図60）。
7	地中から出ている鉄管①	図33⑳	N37.00.22.850 E138.38.28.380付近	・流失した石積下の斜面。土の中から50cmほど出ている（図61）。
8	地中から出ている鉄管②	図33㉑	N37.00.22.940 E138.38.28.460付近	・80cmほど出ている（図62）。鉄管の外径は72mm、内径は70mm。
9	崖に空いた穴①	図33㉒	N37.00.23.140 E138.38.28.700付近	・自然に崖にできたと思われる穴。しかし、内部は広く、当時は休憩場所などに使われていた可能性もある（図63）。入口付近右側の壁に深さ約30cm、直径約7cmの穴がある（図64）。人工的に掘った穴の可能性あり。 ・入口付近の幅約4.3m、奥行き約3.2m、入口付近の高さ約1.9m、一番奥の高さ約1.2m。
10	崖に空いた穴②	図33㉓	N37.00.22.110 E138.38.28.480付近	・自然に壁にできたと思われる穴。No.9の穴に比べ、入口の高さが約3.2mと高く、奥行きは約1.5mで浅い（図65）。そのため、雨風は防げないと思われるが、当時何らかの形で利用された可能性はある。
11	アイボルトが打ち込まれた岩	図33㉔	N37.00.21.060 E138.38.28.080付近	・荷揚げ場の石積から約20m上流の川原にアイボルトが打ち込んである岩。アイボルトの輪の部分の外径は約11cm。内径は約5cm（図66、67）。



図53 この大岩の南面にロングボルトを折り曲げた梯子が作られている

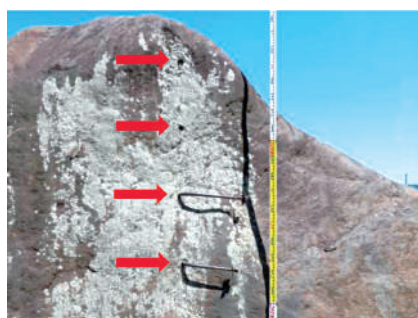


図54 現在、下から3番目、4番目の場所にのみロングボルトが残る



図55 流れの中にある岩のてっぺんに鉄筋が打ち込まれていた



図56 石積に打ち込まれたアイボルト。ここから下流側に小さな穴が続く

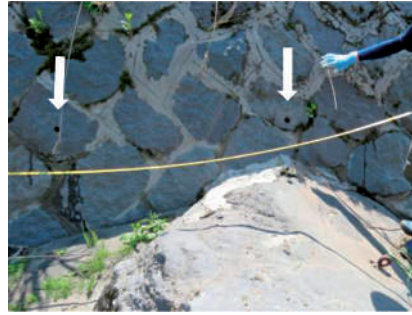


図57 石垣に空けられた小さな穴。右下隅に、岩に打たれたアイボルト(A岩)



図58 石積に打たれたアイボルト (図56) と下の岩に打ち込まれたアイボルト



図59 鉄筋が4本突き出たコンクリート塊

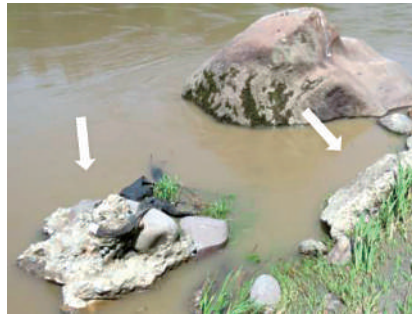


図60 壊れて流された石積のコンクリート塊



図61 流失して壊れた石積の下の斜面で土中から覗いていた鉄管



図62 80cmほど土中から出ている鉄管



図63 奥行きがあるため、当時ちょっとした休憩場所となった可能性がある



図64 入口右側の壁面に空いた穴。人工的に掘った穴か？



図65 図63の穴に比べ、奥行きがないが、当時何かに利用されていたか？



図66 荷揚げ場上流の川原で見つけたアイボルトが打ち込まれた岩



図67 外径が約11cm、内径が約5cmである。どのような使われ方をしたのか？



図68 2019年の洪水後に見つけた滑車？現在、再び砂に埋没した？



図69 石積上流の川原。凝灰角礫岩の固い岩盤になっている



図70 川原に埋まる鉄筋や鉄板



図71 スラッジ状になった鉄くず



図72 ステンレス製の注射針。昭和初期にはすでに使われていた記録がある



図73 「TOKYO」、「マチダ」の文字が読み取れるコイン状のもの

ア. 新たに見つかった楔孔

昨年の調査後、荷揚場跡の岸辺にある大きな岩の上部にも楔孔があることが分かった(図74・75)。さらにその付近には削岩機で掘ったと思われる直径約4cmの丸い穴も確認できた(図76)。

イ. 川原の岩盤に空いた丸い穴

これはこれまでの調査で確認されていたものであるが、本年の調査でその正体を突き止めるために、中に溜まった土砂を取り除いてみた。

穴の中には、下部に大きな岩が挟まっており、それ以上掘り進められなかった(図77)。そのため、穴の深さは意外に浅く、深いところで約37cmであった。

荷揚場があった当時、この付近は平らに整地されていたと思われるため、その穴もそれなりの深さがあり、船を係留するための柱やデリックを立てたとも考えられる(図80)。しかし、この付近の様子を示す当時の写真は残っておらず、その穴の正体は未だ謎である。

現在この付近で確認している遺構について表2にまとめた。芦ヶ崎荷揚場に比べると規模が小さいが、ここに荷揚場があったことは、今後に残すべき貴重な遺産である。

なお昨年の我々の調査で、この荷揚場の上流約200m付近には、およそ100mに渡って楔孔のある岩が58個も確認されている。

4. 2023年の調査研究を通して

本年の調査研究において、江戸時代後期から大正時代末期にかけて、栄村から津南町間の難所で行われた通船の痕跡について調査してきた。それらの現状を記録する貴重なものになったと考える。

昭和に入り、飯山線の開通や国道117号線など陸路の輸送手段の整備と拡大により、千曲川・信濃川における通船は途絶えてしまった。しかし、かつてこの激流の難所を通して物資が運ばれ、日本の近代化にも大きな貢献をしたことは大切に記憶されなければならない。その意味でも、現在残る通船遺構を今後さらに専門家による調査研究等を経て、地元の文化財や苗場山麓ジオパークの



図74 新たに楔孔が見つかった岩。増水時は、流れの中になる



図75 岩の上に残る楔孔。指の付近に楔で割った痕も残る

貴重なジオサイトへの新規登録など、後世へ伝えるべく保存と活用に向けて知恵を絞っていく必要がある。

最後に、調査にご協力いただいた関係各位にこの場を借りてお礼申し上げます。

註

- 1) 飯山市誌編纂専門委員会 1993『飯山市誌 歴史編(上)』727-734頁 飯山市 飯山市誌編纂委員会
- 2) 津南町史編さん委員会 1985『津南町史 通史編 上巻』618-622頁 津南町役場
- 3) 飯山市制施行二十周年記念事業実行委員会編 1974『ふるさと飯山の歴史と自然』65頁 飯山市
- 4) 十日町市史編さん委員会 1995『十日町市史 通史編2 近世一』478-480頁 十日町市役所
- 5) 津南町史編さん委員会 1985『津南町史 通史編 下巻』311-319頁 津南町役場
- 6) 苗場山麓の自然を考える会 2023『千曲川遊歩道周辺の自然環境及び歴史的遺構』『苗場山麓ジオパーク研究集録 第5号 2023』26-39頁 苗場山麓ジオパーク振興協議会
- 7) 前掲、註5の文献と同様 329頁
- 8) 岡崎保吉 1925『中津川水力発電工事の水運設備』『土木建築工事画報第1巻第2号』6-8頁 土木学会付属土木図書館 HP
- 9) 前掲、註6の文献と同様 30-36頁

表2 宮野原荷揚場（黒石波止場）跡周辺の遺構一覧

2022.5.11、2023.7.19年調査

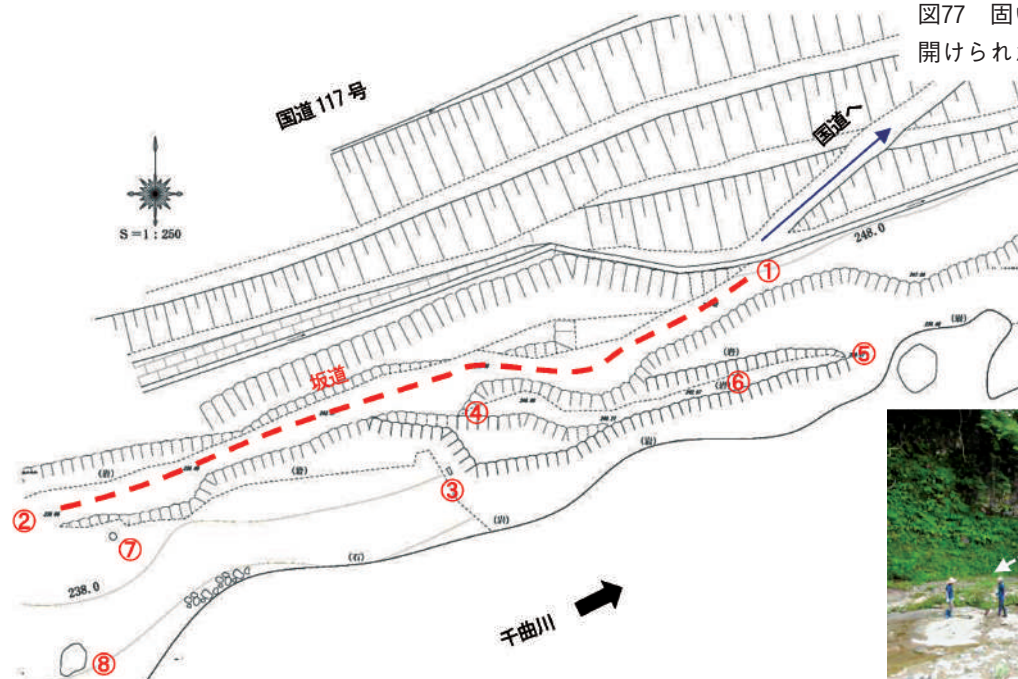
No.	確認した遺物	位置	G P S	遺構の内容及び図版番号等
1	荷揚場を下りる坂道	図79 ①～②	N36. 59. 19. 170 E138. 35. 03. 290付近～ N36. 59. 18. 300 E138. 35. 00. 430付近	・①付近から荷揚場の川原まで、河岸段丘崖を削った坂道が残っている。幅は3m弱。①から上部の坂は、国道117号線の拡幅工事に伴い1985年に宮野原橋が新しく作られた際、盛り土が行われた部分につくられたもの。
2	崖の途中に残るコンクリートの構造物	図79③	N36. 59. 18. 460 E138. 35. 01. 910付近	・荷揚場川原の東端の崖。崖の途中、高さ約1m付近に川原の石を積み上げ、コンクリートで固めた跡が部分的に残る。
3	荷揚場の下流にある船着き場に下りる小径	図79 ④～⑤	N36. 59. 18. 720 E138. 35. 01. 850付近～ N36. 59. 18. 760 E138. 35. 03. 370付近	・荷揚場へ下りる坂道の途中から、崖に沿って下流の岸边に下りる幅50cmほどの小径。⑤付近に船着き場があったと考えられる。明治時代に一時的に利用された黒石と雪坪を結ぶ渡船場の可能性もあり。
4	No.3の小径の途中にある岩に残るドリル痕	図79⑥	N36. 59. 18. 740 E138. 35. 03. 370付近	・⑤付近の船着き場を下りる小径の途中。崖に埋まった岩の角に2か所の削岩機のドリル痕。小径の邪魔になる岩を割ったものと思われる。
5	川原の岩盤に空いた丸い穴	図79⑦	N36. 59. 18. 260 E138. 35. 00. 540付近	・川原の凝灰角礫岩の固い岩盤に空いた穴。直径は約66cm。穴の下部に大きな岩が埋まっている。現在、穴の深さは最大部分で37cm。
6	楔孔とドリル痕のある岩	図79⑧	N36. 59. 17. 960 E138. 35. 00. 570付近	・岸边にある大岩。その上に複数の楔孔。岩の角には、楔で割った跡も残る。同じ岩の楔孔から120cm離れたところに、削岩機のドリル痕と思われる穴が一つあり。直径約4cm。楔孔の大きさは6×3.5cm。

図78 宮野原荷揚場跡（黒石波止場跡）全体図
(グーグルアース 2022年12月3日撮影の画像をもとに涌井作成)

図76 図75の楔孔のそばに残された丸い穴。削岩機の跡か？



図77 固い凝灰角礫岩の川原に開けられた穴。直径約66cm

図79 宮野原荷揚場跡（黒石波止場跡）測量図（部分）
(田中測量事務所作成測量図をもとに涌井作成)図80 図77の穴があった付近。
破線は荷揚場へ下りる坂道

津南町における地震被害と地形や地質及び地盤特性の関係の解明

中島 展之・小荒井 衛・先名 重樹

1. はじめに

2011年3月12日未明に発生した長野県北部地震(M6.7)では、長野県栄村や新潟県津南町で大きな被害が発生し、栄村の森・青倉・横倉地区では甚大な被害が局所的に集中していた。津南町では栄村に比べて家屋被害はやや軽微であったが、亀岡・大井平集落に位置する宮野原断層周辺で、断層線に沿って地すべり・盛土の重力変形などの集中が見られた上¹⁾、断層の低下側に家屋被害が集中した。自身の研究成果²⁾では、津南町西部において常時微動観測を行い、信濃川の低位段丘に立地する集落において、全体的に AVS30 (深度30m までの平均 S 波速度) が大きい上、基盤深度 (S 波速度が 300m/s を超える深度) も浅く地盤が良いことや、宮野原断層周辺では、AVS30 が 250m/s 前後と相対的に小さく、他の津南地域と比べて地盤が悪いことを報告した。これは断層の低下側が軟弱な堆積物が堆積しやすい環境であったことや断層の破碎帯によるものと判断し、断層活動による地形発達過程が家屋被害に影響を与えたと考えられるとした。また、宮野原断層はこれまでに断層地形とされているが^{3, 4)}、地すべり地形である可能性についても議論がされている⁵⁾。

本研究では、常時微動観測から推定した地盤特性と地震被害の関連を検討するとともに、観測結果から基盤岩や段丘構成層の変位の累積や破碎帯を抽出することで活断層の検出することが可能かどうか検討を行った。

2. 研究手法

常時微動観測は、微動アレイ観測を行い、SPAC 法及び CCA 法による位相速度解析、S 波速度構造解析を行なった⁶⁾。本研究では、300m/s を超える深度を工学的基盤深度 (以下、基盤深度とする)、深度 30m までの平均 S 波速度を AVS30 とする。

これまでの 28 点⁷⁾ に追加して、新たに津南駅周辺で 8 点 (大割野 I 面 1 点、大割野 II 面 1 点、山麓堆積地形 2 点、扇状地 1 点、氾濫平野 3 点) と宮野原断層を横断するように群列ボーリング調査⁸⁾ が行われた地点を含む 12 点で観測を実施した。また、ローム層の厚さが S 波速度の変化に与える影響を検討するために貝坂面の貝坂地区で 1 点と朴ノ木坂面の朴ノ木坂地区で 1 点観測を実施した。常時微動観測点位置を図 1、図 2 に示す。TNN01 から TNN28 は先行研究⁹⁾ で観測が行われたものの、TNN29 から TNN52 は本研究で観測が行われたものである。

津南駅周辺では、家屋被害に着目し、家屋被害が大きい地点と小さい地点で観測を実施した。

宮野原断層周辺では、群列ボーリング調査¹⁰⁾ が行われた測線のうち、ボーリング地点の 5 点とその間を埋めるよう 3 点、測線周辺の 4 点観測を行った。

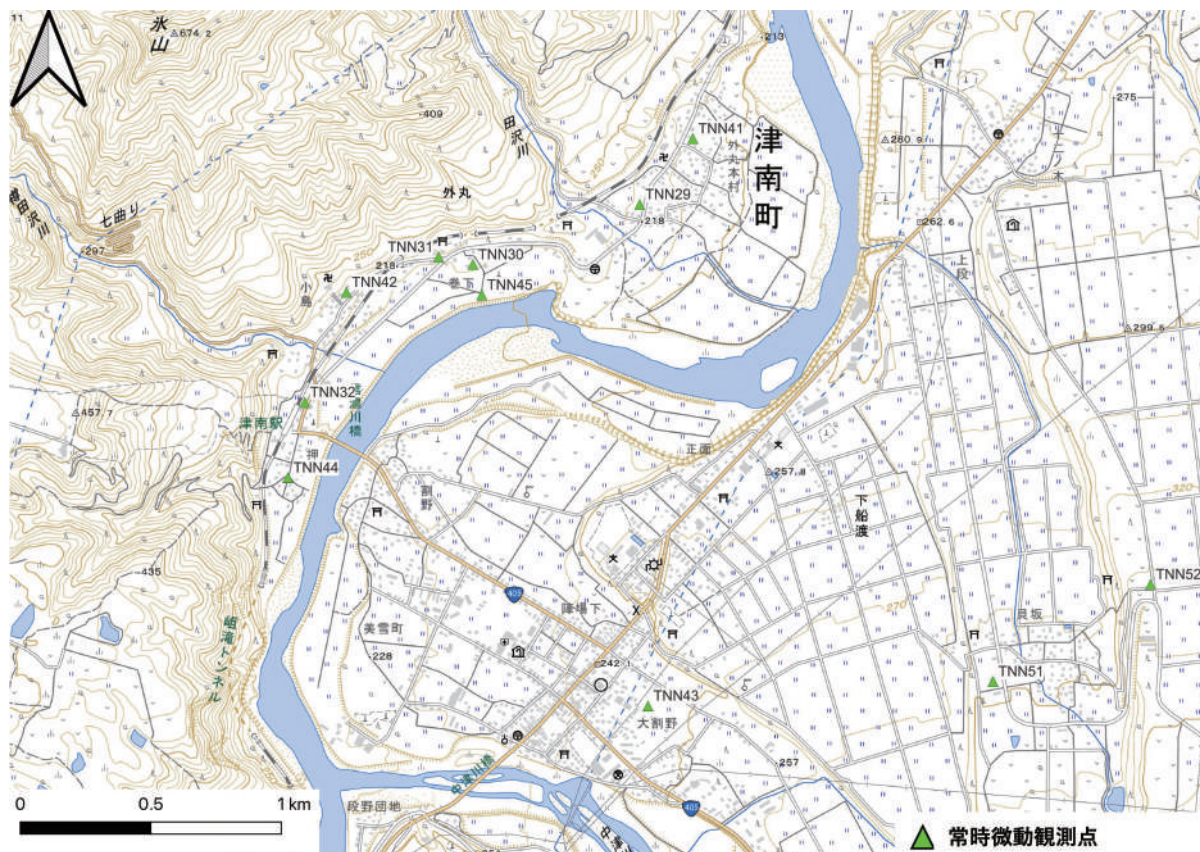


図 1 津南駅周辺における観測結果 地理院地図に加筆

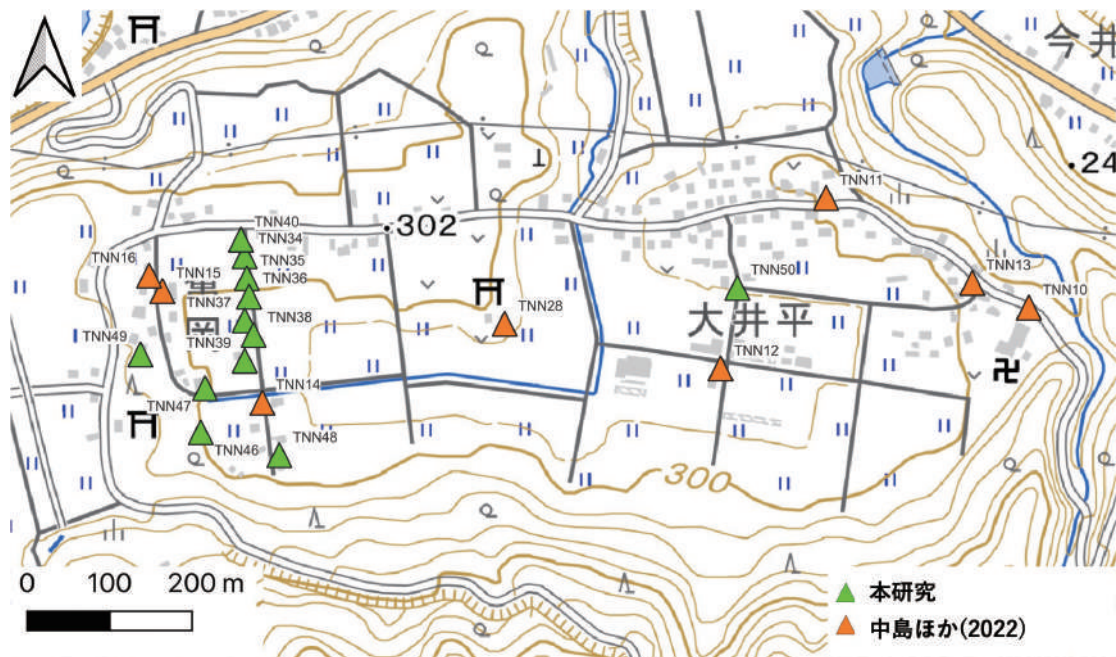


図2 宮野原断層周辺における観測点 地理院地図に加筆

3. 結果・考察

(1) 地震被害と地盤特性について

AVS30と基盤深度の散布図を図3に示す。宮野原断層周辺の観測点とそれ以外の観測点で大きく傾向が異なり、宮野原断層周辺の観測点ではAVS30が小さく基盤深度が深い地盤が悪い観測点が多かった。

小島集落では、ほとんどの世帯で被害があり、山側斜面では全壊家屋や半壊家屋が分布している。小島の集落で観測したTNN42はAVS30が346m/s、基盤深度が8mと極端に地盤が悪い結果ではない。しかし津南駅周辺での観測点のほとんどでAVS10(深度10mまでの平均S波速度)が200m/s程度と被害の大きかった上野地区(TNN18; 224m/s)や、羽倉地区(TNN24; 218m/s)と同じであった¹¹⁾。これまでの研究成果¹²⁾において指摘した、基盤深度が浅い津南町においては、基盤岩以浅の地盤条件が家屋被害に影響を与え、その検討にはAVS5やAVS10を用いるとよいことが津南駅周辺でもいえる。小島集落で被害が集中したTNN42周辺は盛り土などがされていたために揺れが増幅された可能性が示唆される。

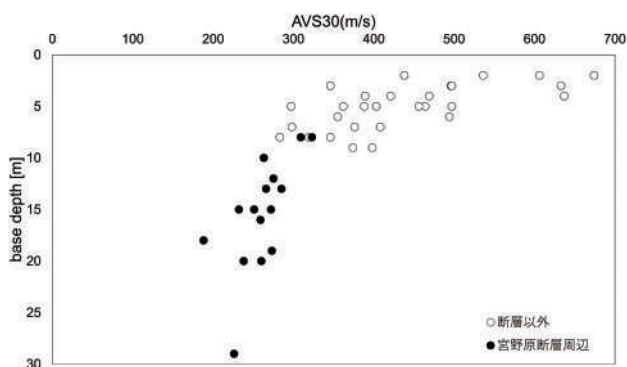


図3 AVS30と基盤深度

(2) 宮野原断層と地盤特性について

これまでの研究成果¹³⁾では、宮野原断層周辺はAVS30が小さく、基盤深度が深い傾向があることを指摘したが、本研究での観測点を追加しても、同様の傾向が見られた(図3)。これは、ローム層の厚さの違いにより、貝坂段丘上の宮野原断層周辺の地盤が悪くなった可能性と断層破碎帯などによる可能性が考えられた。そこで観測点を、段丘面ごとに分類した(図4)。1点ずつではあるが、貝坂段丘と朴ノ木坂段丘での観測結果は、AVS30が大きく、基盤深度が浅い結果となった。このことから、宮野原断層周辺の地盤の悪さは、ローム層の厚さではなく、断層破碎帯や断層地形の影響と考えられる。

群列ボーリング調査が実施され¹⁴⁾(図5)、ボーリングコアの観察結果に基づき500層から550層の6層に区分された。500層はシルトからなる表土で全ての地点で見られた。510層はMY-02のみで見られる腐植質シルト-砂質シルトで、整地前の谷底堆積物と解釈された。520層は細粒砂-中粒砂で、白色粘土もしくはシルトの薄層が挟まれ、全ての地点で見られた。530層は塊状の

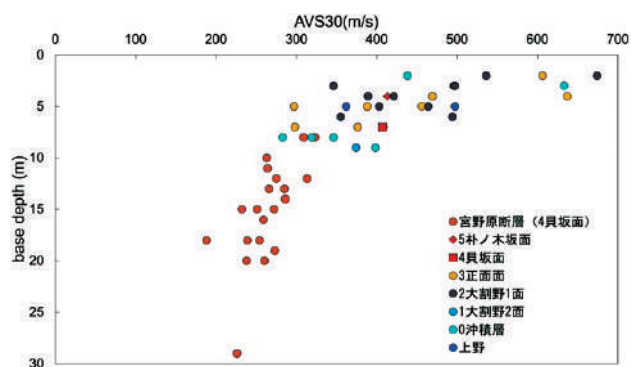


図4 段丘ごとのAVS30と基盤深度

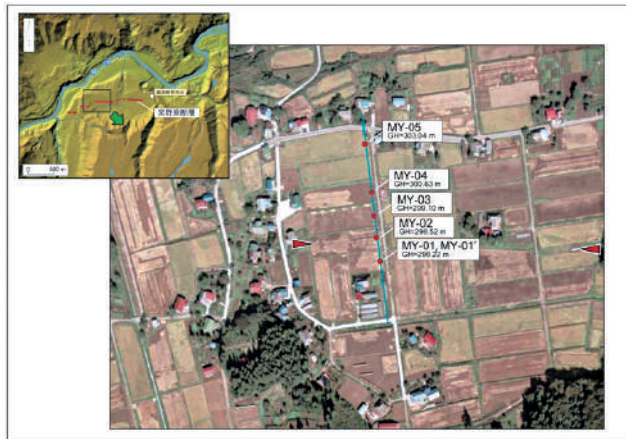


図5 宮野原断層におけるボーリング位置
産業技術総合研究所 (2016)

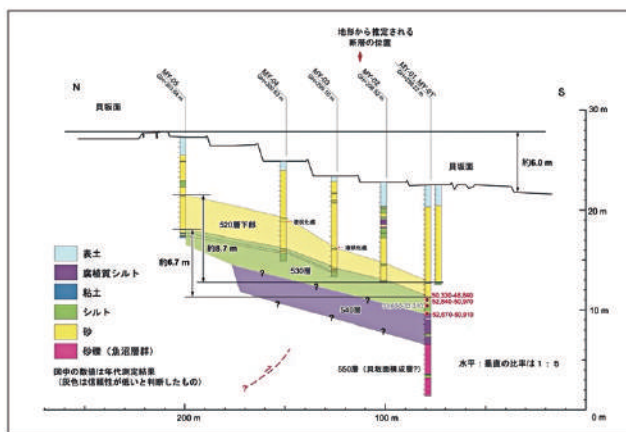


図6 ボーリングに基づく地形地質断面解釈図
産業技術総合研究所 (2016)

シルト - 粘土で全ての地点で見られた。この地層から採取された試料から放射性炭素年代が得られている。540層は MY-01' のみで観察される腐植質シルトで、上位の各層から比べると固結が進んでいる上、植物片を多く含み、軽石状の火山噴出物が挟在している。この地層の最上部付近から放射性炭素年代が得られている。550層は MY-01' のみで観察された砂礫層である。これらの結果から解釈された断面を図6に示す。

本研究で行った常時微動観測から得られた宮野原断層周辺の S 波速度構造を図7に示す。

常時微動観測とボーリングが同じ地点である TNN38 と MY-01' の結果について、深度約 3 m における S 波速度の変換点が500層と520層、深度約10 m における S 波速度の変換点が520層と530層、深度約16 m における S 波速度の変換点が540層と550層の境目と対比できると考えた (図8)。その結果、礫層上面を S 波速度が300 ~ 350 m/s 程度を超える深度と推定した。

推定した礫層上面の断面を図9に示す。推定した礫層上面は540層と550層の境目にあたる。推定した礫層上面に2つの差が見られた。北側の高低差は、地表で見られる地形の高低差が大きい地点で推定した礫層上面にも高低差があることや、活断層図から断層によるものであると考えた。南側の高低差は観測点の間を通る川による

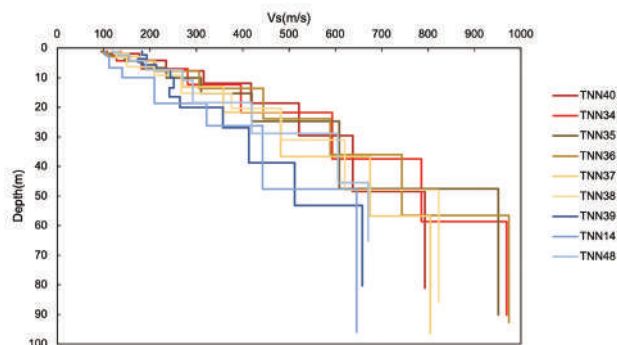


図7 宮野原断層周辺の S 波速度構造

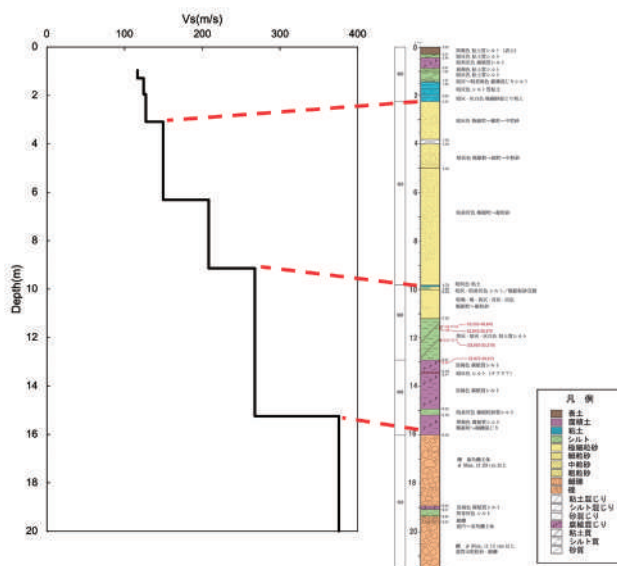


図8 TNN38と MY-01' の対比
産業技術総合研究所 (2016) に加筆

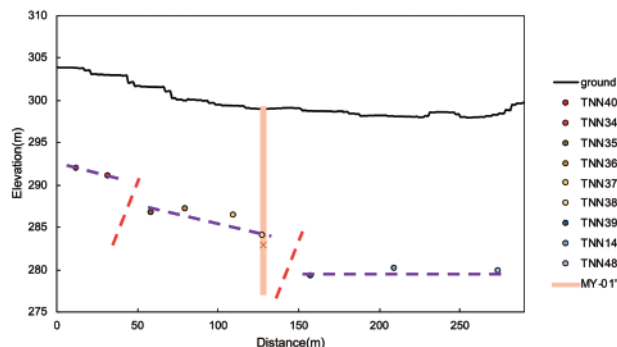


図9 推定した礫層上面の断面図

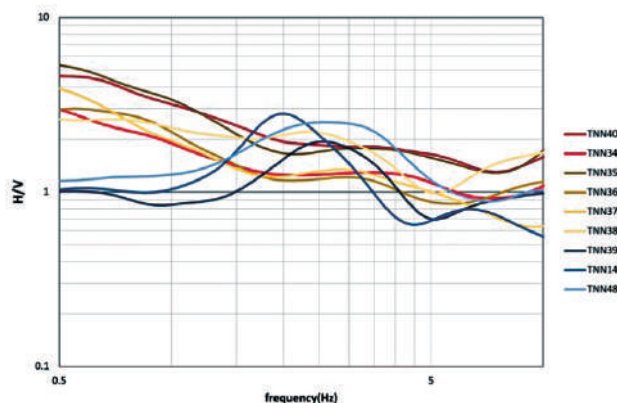


図10 宮野原断層周辺の H/V スペクトル

侵食・堆積作用の可能性や地形には見えていない断層の可能性が考えられるが、推定した礫層上面は約5mの高低差があり、断層によるもの可能性が高いと推察される。

また、推定した礫層の差に違いが見られた3つの領域について、H/V スペクトルピークは（図10）、北側から（1）ピークが見られない（赤）、（2）若干ピークが見られる（黄）、（3）明瞭なピークが見られる（青）となり、明瞭な差が認められ、明らかに違う地盤条件であることがいえる。さらに、明瞭に見られたピークは1～2 Hzに見られ、地震被害とも整合的である。

これらの結果から、群列観測を実施したことでこれまでの研究¹⁵⁾では見られなかった（1）と（2）、（2）と（3）の間に2つの断層崖があったことが考えられる。南側の断層崖は、背後の山地斜面から供給された堆積物が堆積した結果、軟弱な層が厚く堆積し、断層崖を埋めてしまったと考えられる。

宮野原断層の分布する貝坂段丘の形成年代を5万年前¹⁶⁾と仮定し断層の変位速度を推定すると、北側の変位が0.11m/千年、南側の変位が0.14m/千年となる。群列ボーリング調査結果¹⁷⁾では0.13～0.14m/千年としており、北側の変位として考えると概ね一致する。南側の礫層上端の変位が断層活動に起因すると考えると、地形には見られない変位が加わり、断層の変位速度を大きく見積もる必要が示唆された。

4. まとめ

津南町において、常時微動観測から推定した地盤特性と2011年長野県北部地震での地震被害の関連を検討するとともに、ボーリングデータとS波速度構造を比較し、宮野原断層についても検討を行った。

すぐに基盤岩に到達すると考えられる津南町では、より浅い部分のAVSについて議論すべきで、AVS10が適当である。また、これまでの研究¹⁸⁾において指摘した宮野原断層周辺での地盤の悪さは、ローム層の厚さの違いにより、貝坂段丘上の宮野原断層周辺の地盤が悪くなったのではなく、断層破碎帯や断層地形の影響と考えられた。

宮野原断層周辺において群列観測を実施したことで、2つの断層崖があったことが考えられ、南側の断層崖は、背後の山地斜面から供給された堆積物が堆積した結果、軟弱な層が厚く堆積し、断層崖を埋めてしまったと考えられる。

謝辞

本研究における常時微動観測は、茨城大学と防災科学技術研究所の共同研究協定に基づき実施した。産業技術総合研究所吾妻崇主任研究員には、研究に対する確かなご助言、ご指摘をいただいた上、宮野原断層におけるボー

リングコアを見せていただいた。新潟県津南町役場総務課には、建物の被害状況資料を提供していただいた。また、現地調査においては、茨城大学地球・地域環境共創機構（GLEC）と国文学研究資料館の共同研究「歴史資料を用いた減災・気候変動適応に向けた文理融合の研究の深化」、令和5年度苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業からご支援いただいた。記して謝意を表します。

註

- 1) 中埜貴元・小荒井衛・乙井康成・小林知勝 2013「2011年3月12日長野県・新潟県県境付近の地震に伴う災害の特徴」国土地理院時報2013 123 35-48頁
- 2) 中島展之・小荒井衛・先名重樹・中埜貴元 2022「常時微動観測により推定した宮野原断層周辺の地盤特性と2011年長野県北部地震の家屋被害との関係」日本地球惑星科学連合2022年大会 SSS12-6
- 3) 活断層研究会編 1991「新編日本の活断層－分布図と資料－」東京大学出版会 437頁
- 4) 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志編 2002「第四紀逆断層アトラス」東京大学出版会 254頁
- 5) 田力正好・越後智雄 2022「十日町断層帯と長野盆地西縁断層帯の境界部に発達する活断層群の認定とそのテクニク的な意義」活断層研究56 33-46頁
- 6) 長 郁夫・先名重樹 2016「極小微動アレイによる浅部構造探査システム－大量データの蓄積と利活用に向けて－」Synthesiology 9 (2) 86-96頁
- 7) 前掲、註2の文献と同様
- 8) 産業技術総合研究所 2016「平成27年「活断層の補完調査」成果報告書 十日町断層帯」産業技術総合研究所 59頁
- 9) 前掲、註2と同様
- 10) 前掲、註8と同様
- 11) 前掲、註2と同様
- 12) 前掲、註2と同様
- 13) 前掲、註2と同様
- 14) 前掲、註8と同様
- 15) 前掲、註2と同様
- 16) 早津賢二・新井房夫 1981「信濃川中流域におけるテフラ層と段丘形成年代」地質学雑誌 87 (12) 791-805頁
- 17) 前掲、註8と同様
- 18) 前掲、註2と同様

＜学術研究奨励事業報告＞

雪国・秋山郷における生活暦

－除雪道具・コスキに注目して－

有馬 絵美子

1. はじめに

私たちは日々の暮らしの中で、なぜ季節感を必要とするのだろうか。特に近年の新型コロナウイルス感染症拡大の影響により行動制限を受けていた時には、行事の中止によって日付の感覚が曖昧になり行事の大切さを再認識したという意見や、単調な毎日に変化を求めるために暮らしの中に季節感を取り入れるようになったなどの声が聞かれた。そもそも、季節感とはどのようなものなのだろうか。

筆者は、一年を単位に毎年繰り返す時間感覚の中で、積雪量の多い地域でも代々住み継いでいくための民俗知識について、「『雪』と折り合いをつける暮らし－秋山郷歳時記－」¹⁾として『信濃』へ報告した。集落全体への聞き取り調査と併せて、女性二人の生活暦から、自然のサイクルに合わせた暮らし方が継承されていることを論じた。本報告書では、二人の男性へ追加調査を行い、雪国特有の生活や季節感について考察することを目的とする。調査は2023年8月と11月に、津南町秋山郷の結束集落を中心に行った。

2章では一年の中でも特に雪の影響が大きい冬の暮らしについて、特に除雪道具の利用実態と変遷に注目して記述する。調査地の新潟県中魚沼郡津南町は新潟県内で



写真1 Mさんのハンゴスキ（結束2023年11月26日）

も特に積雪量が多く、気象庁の地域気象観測システム・アメダスで2022年2月24日には最深積雪419cmを観測している。秋山郷地域は、津南町の市街地よりも山間部に位置し、観光振興では「秘境」と形容されるように、市街地よりもさらに雪深い地域である。そこではどのように雪に対処してきたのだろうか。二人の男性への聞き取り調査をもとに除雪の方法、道具の変遷について報告する。

3章では、秋山郷の季節変化について「山田清蔵日誌」との照会から、季節ごとの作業変遷を通して暮らしの中の折り目について検討する。降雪期前には冬支度をし、積雪期間は竹細工や藁仕事、凍み渡りの時には山から薪を降ろし、堆肥を田に運んでおき、農作業の始まる前には行楽や湯治で英気を養い、雪が消えて地温が上がってくると田畑で生産を始めるなど、自然のサイクルに合わせた暮らしの詳細が明らかになった。このような農事・生活暦から、暮らしの中の「折り目」を見出すことができた。これらが季節感として生活サイクルの基盤となり、雪国・秋山郷特有の季節感や時間感覚となっているのではないだろうか。

2. 秋山郷・冬の暮らし

(1) 猟とコスキ

冬が近づくと工務店の店頭には、除雪作業に使用する金属製のスコップやプラスチック製の雪ハネなど、多種多様でカラフルな製品が並ぶ。しかしそのような工業製品の登場する前は、どのような道具を使用して除雪をしていたのだろうか。

津南町歴史民俗資料館には、1976年、国の重要有形民俗文化財に指定された「秋山郷及び周辺地域の山村生産用具」1,686点が収蔵・展示されている。その中には、現在のスコップの原型ともいえる「コスキ」や「コースキ」などと呼ばれる道具が収蔵されている。この道具について、Mさん（80代男性）とRさん（70代男性）への聞き取り及び、津南町秋山郷の結束と栄村秋山郷の小赤沢の数名への聞き取り調査から、具体的にどのように使用されてきたのかを検討していく。

「コスキ」と呼ばれる道具は木製の鋤であり、田畑を耕す道具から除雪用具へと転用されたと考えられる。このような民具は、津南町歴史民俗資料館に収蔵されるにあたり、農具や木工用具、狩猟漁労道具に分類されている。木鋤の先端には金属が当てであるもの²⁾もあり、土の塊を上から突いて崩したり、木鋤の肩部分を足で踏んで耕したり、細い穴を掘る時に使用するなどの道具である。現在使用されている農耕用の道具は、柄に金属の先端が取り付けられた鋤や鍬で、形状も「コスキ」は一直線であるのに対し、現在の鋤や鍬は先端が「くの字」に曲がった形である。Mさんや他の住民の方に伺ったところ、農耕に使用するものは後者の「くの字」に曲がっ

た鋤や鍬であり、前者の一直線の形状をした形状のものは、雪掘りや狩猟の際に使用したという。それでは、この「コスキ」は、どのように使用されていたのだろうか。Mさんに、自宅に保管されている「コスキ」を見せて頂いた。

Mさん宅には、5本の「コスキ」が大切に保管されていた。写真1はご自身で使用しているもので、呼称は「ハンゴスキ」である。猟に出る際に使用したもので、昔は特に冬場に食べる物に困ったので、男性は皆猟に出たという。ウサギを見つければ、バンドリや枝などを投げて鳥に見立てて、ウサギが木の根元や窪みに逃げ込んだところを、ハンゴスキで雪を掘り、ウサギを取り押さえて捕獲した。また、熊やシシを獲る仲間に入り、鉄砲を持っていない者でも熊を追い立てる役を担い腑分けを授かるなどしたが、この時に、ハンゴスキは杖として山へ必ず持って行ったという。ハンゴスキは、地面に立てた時に肘を直角に曲げたあたりに持ち手が来るように、自分の背丈に合わせて制作してある。持ち手の部分には穴を開けて紐が通してあり、杖としてハンゴスキをつき、歩みを進めた時に、腕を前に振るとハンゴスキも紐に引かれて前にくるので、それを握ってまた地面に挿し、杖にする。また、「雪を漕ぐ」と表現されるように、櫂で船を漕ぐように足元の雪を払いながら進む際に使用したり、山の斜面を登る際に、ハンゴスキを横一文字に持って斜面の雪を掻き落したりする際にも役立つ。万が一雪崩に遭った時には、雪崩が来る方向に向いてハンゴスキを地面に突き刺し、柄を持って頭を下げて低姿勢で踏ん張ったり、呼吸ができるように空間を確保したり、雪崩が過ぎ去った後に雪を掻き分けて地表へ上がる支えとして使用することもあったという。

また、栄村秋山郷の大赤沢では「ハックイ」とも呼ばれ、柄の先端に溝が掘られており、鉄砲を構える台としても使用したようである³⁾。鉄砲を構える台として使用したかどうかについては、熊獲りの際の役割の違いによると考えられる。熊を追い込むルートが決まっている場合には、先回りして腕の良い鉄砲撃ちが熊を狙って鉄砲を構えて待つことができる。しかし、熊がどこに逃げ込むかを予想できない場合には、熊を追いかけながら撃つことになるので流暢に構えて待つてられない。そのため、ハンゴスキの柄に溝を掘るかどうかは、仲間内での熊獲りの作戦の一つであると考えられる。また、カモシカが禁猟になる以前は、集団でカモシカを藪に追い込み、ハンゴスキで眉間を突いて仕留める際にも使用したという。

Mさんのハンゴスキは自宅で制作したものである。戦後しばらくの頃までは、各家庭で板を挽き、様々な道具を制作していたという。2本目は、コスキに加工する途中、型取りの段階まで整形されたもので、仕上げをしていない板状の物である。コスキは、使用者の体格に合

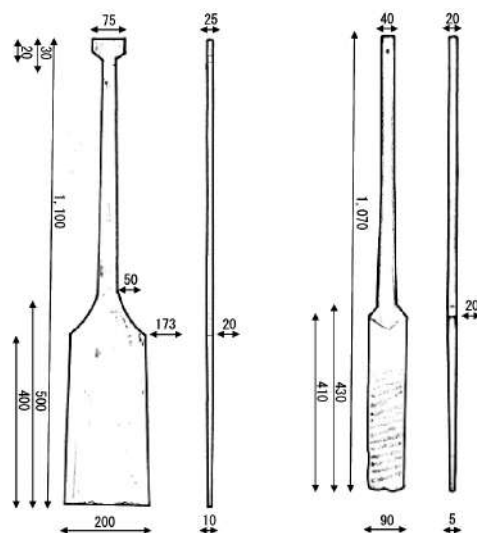


図1 型取りしたコスキ（左）とMさんのハンゴスキ（右）
実測図（mm）

わせて長さや持ち手の具合を調整するために、未完成の状態でも保管され、必要となった時に使用者に合わせて加工するのだという。Mさんのハンゴスキと、コスキに加工する前の板について実測図（図1）を作成し、詳細を記録していく。コスキに加工する前の板は、柵目に取ったブナ材で、先代が山から切り出した木材から挽いた物である。板には形を線引きした後にコスキの形に切り出し、雪を乗せる部分を薄く削る。長さは1,100mmで、これをコスキに加工した後は、Mさんのコスキと同様に1,070mmほどになる見込みであるという。厚みは持ち手から板の部分までは25mmと強度を確保し、板の面はハンゴスキよりも広く取ってあり、積雪面に差し込みやすいように下に行くほど薄くしている。肩の部分のカーブは左右対称で、詳細は不明だが何かで楕円のカーブをトレースしたように見受けられる。側面には挽いた後がはっきりと残り、角にはササクレがある状態である。制作から数十年経過しているが、保存状態が良く、カビや偏形は見られない。Mさんは木製のこれらの道具を、倉庫の天井へ上げるか、1階に立てかける場合には地面に直接置かないなどの配慮をしている。

Mさんのハンゴスキは長さが1,070mmで、上から20mmの位置に紐を通す穴が開けられている。紐は新しく、現在も使用されている様子が伺える。柄の部分は面取りが施してあり、柄の中央から上、紐穴の下までは特に丸みを帯びて艶やかであり、握る頻度の高い部分であることが伺える。板の面には波状に複数の凹凸が丸鋸で彫られ、雪離れが良くなるように加工されている。板の面は雪に触れることが多いためか下半分程は擦れて色も抜けている。特に下辺は杖にした時の影響で角の丸みが取れ、割れが見受けられる。

重量は板の方が1.10kg、ハンゴスキが0.56kgで、軽くて丈夫なブナ材で制作されている。



写真2 コスキ（結束2023年11月26日）

（2）除雪道具としてのコスキ

Mさん宅の残りの3本（写真2）は、栄村秋山郷大赤沢集落の山源木工の二代目、石沢伊太郎さんが制作した「コスキ」であり、それぞれに持ち主の焼き印が押されている。秋山郷の木工に関しては、滝沢秀一さんによる丹念な調査により、著作が複数残されている。その中のひとつには、コスキについて「天保年間には産物として小千谷あたりの商人からの注文で相当に作られたとして記録が残っている」⁴⁾と、森林資源が豊富で、木工技術の長けていた秋山郷で、現金収入を得るために複数の家庭で盛んに制作されたことが考察されている。

Mさんのハンゴスキは自宅で制作したものであったが、なぜ各家庭で制作できるにも関わらずこのコスキを購入したのだろうか。その件に関してMさんによると、例えば漬物や畑のものにも言えることだが、「これに関してなら、この人のものは間違いないという人がいる。木のものに関しては伊太郎さんの作るものなら間違いない。お金を出してでも買いたいということで購入した」と、絶対的な信頼があり、伊太郎さんのコスキが広く流通した様子が伺えた。そして、その購入したコスキはそれぞれに使いやすいように持ち手を削って手に馴染むようにしたり、縄を巻いたり工夫がなされ、焼き印によって識別されていた。例えば、神社の雪掘りなどの普請で複数人が集まった時に、自分のものとわかるように焼き印をしたという。Mさん宅に保管されていた3本は、祖父のものと、父のもの、疎開していた叔父さんのものであり、叔父さんのコスキには柄と板の境目の部

分に縄が縛ってある。これは、すくい上げた雪を投げる際に、板に乗せた雪が手前に落ちてくることを防いだり、汗や雪の水分で凍って指が張りついたりすることを防ぐ役割があるという。コスキもハンゴスキ同様に、板の部分には波状の凹凸が複数彫られており、積雪に差し込んだ時や雪を投げ飛ばす際に雪離れが良くなるように工夫されている。また、板の部分にはロウを塗ることで雪の滑りが良くなり、長持ちする効果があるという。写真2のコスキには、板の面に蠟の痕跡が、黒い変色として残っている。除雪に使用してすり減っていく板面を保護し、雪離れが良くなるように、毎年冬支度の一貫としてコスキに蠟を塗って手入れしている。

コスキの形態について、除雪に使用する場合には、板面が広く、持ち手の部分がT字型になっている方が都合良いという。この点について今度はRさんから、どのようにコスキで除雪作業を行っていたのか話を伺った。持ち手の部分（カマチ）がT字になっている利点について、二つの場面が挙げられた。一つは雪を投げる時に力が入りやすい点であり、もう一つは積雪を切り取る際に、積雪に差したコスキを引き上げやすい点である。積雪を除雪する時には、積雪にコスキを挿して切れ目を入れて四角にすくい上げ、それを投げ飛ばす。積雪にコスキを差し込んで切れ目をつけ、コスキを上へ引き上げる動作には持ち手にT字の引っかかりがあった方が都合良い。また、板面に載せた雪を投げ飛ばす際には、体を振って遠心力を働かせるため、T字の部分を握ってグリップを効かせる。これらの動作を繰り返すために、持ち手にT字の部分が欠かせないという。

このような作業は、主に家屋の雪掘りの動作である。例えば新潟県の『克雪住宅ガイドブック』には、屋根上に1mくらい雪が積もると、屋根面積が100㎡の場合に積雪重量は普通乗用車20台分に相当する⁵⁾と例示されているように、屋根の上に雪が積もれば、家屋が軋み始める。そうなると屋根に登って除雪するが、その頃には地面にも同様に積雪があり、まるで雪原から家屋を掘り出すような作業になるので、「雪掘り」と呼ばれる。この作業は危険を伴い、例えば屋根の雪が雪崩れて下敷きになってしまったり、軒の位置を見誤って踏み外して落下してしまったりと命の危険がつきまとう。そのため、できれば複数人で、一人で行う場合にはあらかじめ家族に声をかけるなど注意を払う。屋根の上は、屋根頂上のグシから掘り出す。そして順々に軒の方へと掘り進める。家屋にかかる荷重のバランスを考慮して、屋根の片側だけを先に終わらせるようなことはしない。コスキですくい上げた雪は遠くに投げ飛ばすが、家屋周囲には冬が深まるごとに益々雪が積み上がるので、できるだけ遠くに投げ飛ばしておきたい。そのためのグリップとしてT字の部分が活躍するのだという。また、積雪をすくい上げるために、板の面はハンゴスキよりも広く取られて

いる。

以上のように除雪道具としてのコスキについて記録したが、そもそも除雪という概念自体が近年、特に鉄道や自家用車の普及により、線路や道路の雪を取り除く必要が発生したために生まれた概念であると気付かされた。それまでは、屋根雪を掘り、人の歩く道は降ったばかりの柔らかい積雪を踏み、歩きやすいように「道つけ」をしていたという。ゴム製のボッコグツが普及する前は、スッポン（長靴形の藁靴）にカンジキを取り付けて、隣の家の敷地まで積雪を踏んで道をつけておく。往路は、雪をかき分けながら進み、復路は踏み残しを潰しながら道をつけていく。特に郵便屋の往来や学校までの道は、子どものいる家庭の減少に連れて任意では賄えなくなり、当番順を書いた道踏み札を回して歩道を確保し、道路除雪が始まるまでそのような作業を続けていたという。道路除雪の始まる頃には石炭スコップとして金属製のスコップが出回っており、地面に積もって圧縮し、硬くなった雪も除雪できるようになった。昔は、「女は屋根に登らせない」と気概を持って男衆が屋根の雪掘りを行っていたものだが、スノーダンプ（大型のスコップで地面を滑らせるように動かす道具）が登場してからは、屋根からは男性が雪を下ろし、地上では女性がスノーダンプで水路や道路脇へ除雪するようになったという。近年では地上の除雪が進んで、「屋根雪を掘る」というよりも「屋根から雪を下ろす」流れに変わったために、屋根の雪を投げ飛ばす必要がなくなり、コスキではなく、より多くの積雪を運べるスノーダンプで地上へ落としている。アルミのスコップが登場した時は、軽くて扱いやすそうだったと思ったが、雪が張り付くので水分の多い雪には使用が難しかった。しかしプラスチック製の除雪道具が開発されてからは、軽い雪は「雪ハネ」で跳ね飛ばし、屋根雪や地上の積雪はスノーダンプで押して運び、圧縮して硬い積雪は角スコで切り崩すという具合に、使用場面によって道具は使い分けられるようになった。近年の各家庭での除雪の様子については別稿に詳し



写真3 コスキの取手（カマチ）部分の持ち方
（結束2023年8月25日）

い⁶⁾。加えて、プラスチック製品の強度が増し、「スノープッシャー」や「ラッセル」と呼ばれる、軽い積雪を押して片付けるタイプも登場しているが、コスキ以降の除雪道具の変遷については十分に検証できなかった。今後の課題としたい。

3. 秋山郷の季節変化

（1）「山田清蔵日誌」との照会から

本項では、「山田清蔵日誌」に記された農事暦を参考に、秋山郷での一年の暮らしについて検討していく。「山田清蔵日誌」とは、栄村秋山郷の屋敷集落、山田家に残されていた日誌を田村真知子さんが翻刻し、『宮本常一とあるいた昭和の日本13関東甲信越③』⁷⁾に掲載された日誌である。この日誌から、農作業と行事に関する項目を抜粋、適宜筆者が加筆して表1に示した。田村さんは、山田清蔵さんのご子息から話を伺い、日誌の内容について詳細に書き残しており、秋山郷の暮らしの内実を今に伝えている。

「山田清蔵日誌」を記した山田清蔵さんは、明治7（1874）年の生まれで、昭和45年に95歳で亡くなるまで農業を中心に勤勉・儉約に努め、日誌はその間に記録されたものである。田村さんはその中から大正6年の日誌を翻刻し考察を加えている。「二月六日 旧正月一五日」に宅地税の集金があったことから記載が始まり、2月は冬季副業として竹細工でザル・カゴを計44個作成し、3月にはワラ仕事、ミノづくり、ムシロ編みと続く。おそらく積雪表面の凍る凍渡りの時には、山へ薪を取りに行ったり、厩で出来上がったコエ（夏に刈り取って用意した干草を厩に敷いておくことで、馬の糞尿と相まって肥料となる）をソリに乗せて田畑へ運んだりしている。4月の中旬にはお伊勢参りや御送り祝い、旧3月3日の節句休み、屋敷温泉入湯と、骨休みの期間となっている。そして体力・英気ともに養ったところで田オコシに苗代カキなど水田や野菜畑の作業、6月24日田植えとひと息に作業が続く。7月には蚕もいよいよ成虫となり、17日には繭かきにて「約一三貫三八円」と売値が記されている。夏の間は焼畑や草取りが続き、9月に入ると杉木の伐り出しも行なっている。田村さんの調べによると、共有地の木材を伐採して中津川を下らせて搬出する業者が入ってきており、山田清蔵さんが従事した杉木の刈り出しは駄賃稼ぎの一つと考えられる。10月には積雪期に家を囲うための萱刈り、胡麻や蕎麦など穀類を収穫し、31日には稲刈りとなっている。秋の終わりには穀物や野菜を取り入れ、11月29日には家を冬囲いし、12月はおみひきや大豆おとしなど収穫後の片付けをし、馬の物やワラ仕事など翌年の準備へと続いていく。記載はないが、積雪期間は、雪掘りや道付けなどの作業も想定される。

この頃の気候について現在と比較すると、春の雪消え

表1 「山田清蔵日誌」より大正6年の農事暦

月日	農作業	月日	農作業
2月6日	(旧正月15日)	8月1日	あけびツル口明け
8日	竹細工	5日	蕎麦播種
11日	(旧正月20日)	8日	草取り(〜9日)
12日	(親類宅へ年始一泊)	10日	蕎麦播種(〜11日)
14日	(旧正月23日三夜待ち)	11日	草取り(〜12日)
20日	味噌づくり(〜28日)	13日	桑取り(〜15日)
3月3日	竹細工終わり	14日	(庚申)
4日	ワラ仕事	15日	(十二神社祭礼)
5日	(旧2月12日山神祭)	21日	草取り(〜25日)
7日	山へ薪取りに(〜8日)	25日	エラ(刺草)はぎ
10日	厩からコエ出し	9月1日	杉木伐り出し(〜3日)
13日	(三夜待)	3日	イワスゲ刈り
17日	ミノ作り	6日	杉木伐り出し(〜7日)
19日	(庚申)	8日	ヒ草取り(〜10日)
22日	コエ引き(〜4月2日)	9日	コエ出し
26日	ワラ仕事	12日	イワスゲ(縄材)刈り
27日	ムシロ編み4枚(〜28日)	26日	黍刈り(〜29日)
31日	(庚申)	28日	葛葉取り(〜30日)
4月5日	ハルッキ伐り(〜8日)	10月1日	(大雨大水)榎ひき
11日	(伊勢参拝〜19日)	6日	萱刈り
20日	(御送り祝い・休み)	9日	黍刈り
23日	(旧3月3日節句休み)	13日	萱刈り(〜15日)
24日	(屋敷温泉入湯〜25日)	15日	蕎麦刈り
26日	木割(〜27日)	17日	エラはぎ(〜18日)
30日	鋤柄をけずる	18日	胡麻収穫(〜20日)
5月1日	栄作方へ普請(〜2日)	20日	粟刈り(〜23日)
4日	杉・桑苗購入	22日	コエ出し
7日	田オコシ		平七方へ普請(頼母子)
9日	苗代カキ	24日	大豆おとし(〜25日)
10日	(大雪)内仕事	25日	ハゼかけ、蕎麦刈り
11日	左衛門方へ普請(〜12日)	31日	稲刈り
12日	平七方へ普請	11月1日	切明の畑物取り終り
13日	味噌仕込み	2日	粟切り
15日	ジャガイモ植え	5日	(初雪)内仕事
16日	観音堂普請(〜25日)	8日	畑物収穫終り
19日	畑(〜22日)	9日	冬用の薪取り
23日	粟播種	10日	蕎麦おとし
24日	大豆播種	13日	内仕事
26日	大豆小豆黍他播種	14日	(庚申)
	(〜30日)	15日	大根取り
30日	畑物播種	17日	大豆取り
31日	畑(〜6月1日)	18日	ひ草刈り
6月1日	カンノ焼き(〜3日)	21日	内仕事
4日	カンノ粟播種(〜8日)	29日	家の冬囲い(〜30日)
5日	春カイコはき始め	12月3日	桐の根元に覆い
9日	畑(〜15日)		(〜4日)
16日	胡麻播種	6日	粟背負い手伝い
17日	山畑播種終り(庚申)	7日	薪を山から運ぶ
18日	田仕事(〜22日)		(〜9日)
19日	田かき畦ぬり(〜22日)	11日	(頼母子)
24日	苗取り手伝い1人	12日	もみカチ
25日	田植え手伝い計4人	13日	もみひき
26日	田植え手伝い計4人	14日	大豆落とし終り
27日	ジャガイモサク切り	15日	馬の物柵え・合わせ
28日	粟草取り		(〜16日)
7月2日	桑取り(〜5日)	16日	もみカチ
3日	(半夏、三夜待ち、宮祭り)	19日	わら仕事(〜20日)
10日	蚕繭い(〜12日)	21日	コエ出し
15日	草取り		
17日	蒔かき(〜19日)(庚申)		
21日	田草取り		
22日	(土用丑の休み)		
24日	草取り(〜25日)		
29日	ジャガイモ掘り		
30日	草取り(〜8月5日)		

や低温の影響から、田植え、稲刈りとともにひと月ほど遅い時期に行われている。この年は稲刈り後間もない11月5日に初雪に見舞われ、稲架掛けした稲穂に雪がこぼってしまったのではないかと気がかりである。もっとも、筆者が今年度秋山郷で聞き取り調査を行った中でも、初雪は10月の年もあるから気をつけていると話す

方もおり、昭和57年には10月25日に初雪の記録⁸⁾があるなど、稲の収穫時期には霜や降雪に気を揉んでいることが伺える。当時の気候については、気象庁東京管区気象台が公表した「新潟県の気候変化」によると、1881年から開始された観測記録から、「新潟(新潟市)では年平均気温が100年あたり約1.4℃上がって」おり、「高田(上越市)では年最深積雪が10年あたり約13cm減っている」⁹⁾など、大正6年当時は現在よりも気温の低い傾向にあり、また降雪に関しては年格差が大きいものの、現在より多く降っていた年もあったであろうことが想定される。日誌の中にも、5月10日に大雪に見舞われたと記載がある。種籾の芽出しについて記載はないが、穀物類の播種などは5月15日のじゃがいも植えを皮切りに始まっており、まだ地温が低いことを考慮したり、5月上旬に降雪があったりする場合を見込んで農作業の計画を立てているのではないかと想像する。また、水田開発について田村さんは、冷害や雪害に見舞われることの多い秋山郷では稲作は割に合わないが、「焼畑の雑穀を米に換算すれば田の二分の一にすぎないということが、開田を支えたのだろう」¹⁰⁾と考察しているように、品種改良や機械化の進んだ現在と比べて、天候による不作や苦労が多かったのではないだろうか。この年の収量は不明だが、稲刈りの記載は10月31日の1日だけであり、6月24日〜26日の田植えの際には手伝いが複数人来ていた事と比較しても実りが多かったとは言い難い。

この日誌について概観すると、行事に関して、明治6(1872)年に現在の暦に変更されているが、大正6(1917)年当時には2月6日旧正月など旧暦の日取りが残っていることが伺える。また、現在は行われていない庚申講が持ち回りで開催されているが、農作業の繁忙期の頃には記載の無い時期があり、記載漏れか開催されていないか定かではないが、田や畑仕事で忙しい時期には執り行わない旨申し送りをしていた可能性も考えられる。また農作業や手伝いの記録、金銭の出納も若干の記載があり、忘備録として書き記した日誌であると考えられる。その日に行われた作業の記録であるため、各作業に何時間要したかや生産数量、家族の誰が一緒作業したかなどは明らかでない。また、播種の種類や時期、春先の湯治など、毎年その時期に行っているのかについては、前後の日誌が確認できていない点が課題である。

農家日誌から一年の暮らしと複合生業について分析した安室知は、山口県阿武郡川上村で農業を営むN家の農業日誌から、生業複合パターンと生活の折り目について論じている¹¹⁾。N家における仕事のパターンは大きく4つに分けられ、①田仕事中心、②田仕事+畑仕事、③田仕事+畑仕事+山仕事、④畑仕事+山仕事で、一年の流れは、「明確に特定の一日を折り目として転換する場合もあれば、明確な折り目をなさず徐々に次の段階に移

行する場合もある」とし、特に田植えと稲刈りの前後、つまり①の前後は「一年の大きな労働の折り目として意識されている」と論じた。そのような視点で「山田清蔵日誌」を見ると、積雪期間は作業場所が屋内、非積雪期間は屋外へと転換することが大きな区切りであるように見え、また、屋外での作業は水田、野菜畑、焼畑に大別できるが、その中には「折り目」と言えるような区切りがあるだろうか。詳しく検討してみる。

春の雪消えの頃から秋の終わり（秋じまつ）までが非積雪期間で、屋外での作業が主な活動となり、田畑の耕起、野菜畑の播種、田植え、草取りと続き、その間にカンノ焼き、焼畑に粟や蕎麦など穀類の播種を行っている。秋になると、穀類と米の収穫や脱穀など出荷と保管に向けた作業が続く。屋外での作業は、田植えが終わると一旦ひと段落するのか、宮祭りや3月31日以来の庚申講、土用丑の休みの記載が見られ、稲作の比重は平野部ほどではないにしても、生活の中の大きな折り目であることが伺える。反対に、夏から秋にかけて様々な収穫作業が続き、合間に庚申講も行われ、田植え後ほどの大きな折り目は見られず、屋内に取り込んでおいた収穫物を脱穀するなど、降雪後に作業場所は屋内に移行するが、引き続き農作業を行なっている。「12月14日大豆落とし終わり」の後には馬の物柵えやワラ仕事など、修繕と翌年への準備に移行しており、作業場所が屋外から屋内へと物理的に切り替わっている。しかし、農業の始末が残り、年越しや年始の行事も控える中で翌年の準備にも取り掛からなくてはいけない状況に、作業場所と作業内容の転換は見られるが、気持ちの上ではまだひと息つける状況ではないのだろう。一方で春先は、気温が上がったかと思うと雪が降ったりと、行きつ戻りつする気候となる。春の日差しで融けた積雪表面が夜間の低温で凍りつく凍渡りの時にはハルッキ（薪）伐りや堆肥を運んでおいたり、屋内でミノやムシロを編んで翌年の準備をしたりと、屋内から屋外へと作業場所と作業内容は徐々に移行している。積雪期間に済ませておくべき作業が完了すると、休息を取りながら気温や地温が上昇して霜や降雪の心配がなくなる時期を見計らい、一気に農作業を始める。この時期に関して、野本寛一は、カレンダー上の新春（新年）に対して「もうひとつの雪国の春」とであると注目している¹²⁾ように、一年で最も大きな折り目であると言えるのではないだろうか。

（2）作業の適期

ここまで、「山田清蔵日誌」をもとに生活サイクルの中での大きな折り目について検討してきたが、今度は細かな作業変遷に注目してみる。屋内での作業期間中は竹細工や藁製品などを製造し、その合間に、凍渡りの時にしかできない作業、ハルッキ伐りやコエ出しを行っている。春先には、霜や降雪の心配がなくなった頃から、

じゃがいも植えや播種を行っている。屋根の葺き替えや建て替えに関して、「秋普請はするな」との俚諺があり、農作業の忙しくなる前で日が長く降水も少ない春先が家の建て替えや屋根の葺き替えに最適な時期といわれ、この年の5月には計15日間の普請の記載がある。このように、地域の自然環境を理解した上で、一年を単位に繰り返す時間の流れの中で、最も作業に適した時期を見計らい、収穫に適した時期を逃さないようにしている。他にも日数は多くないが、日誌にはそのようなあけびツル（加工用）やイワスゲ（縄材）、葛葉（飼料）、萱刈り（冬の家囲い用）などが記されている。収穫や作業に適した「その時」というのは、周囲の自然環境を良く観察し、どのような時、どこに行けば使いやすい状態で収穫できるかという知識がないとわからない、代々その土地で継承されてきた民俗知識の一種である。生活の中では「適期」とも言える「その時」を見逃さずに収穫するという技術¹³⁾が、食糧生産や収穫、生業の材料を揃えて複数の現金収入につなげるという山間地域特有の複合生業形態での暮らしを支えているのである。

4. おわりに

今回は、冬季の生活に関して除雪道具のコスキに注目し、通年の暮らしに関しては農事暦と生活暦から秋山郷の季節感を考察した。除雪道具のコスキからは、除雪に使用した様子だけでなく、かつての狩猟や山歩きにも使用されていた様子も伺うことができた。現在の除雪道具へと変遷する過程には、道路整備と自家用車の普及によって「雪を踏んで道を作る」から、「雪を排除」という意識面での変化も伺えた。

生活暦に関しては、『信濃』へ投稿した際には不足していた男性二人の生活暦も調査することができ、「山田清蔵日誌」と合わせて、秋山郷での一年の暮らしの様子をより詳細に明らかにすることができた。特に山間部での暮らしは、平野部の稲作に依存した生産形態とは異なり、さまざまな生産活動を組み合わせる複合生業の形態であることから、生産に必要な資源の「その時」を見逃さないためにも、季節の移り変わりに注意を払い、自然暦や兆象伝承として敏感に反応しているものと考えられる。そのような「その時」の積み重ねが、一年をサイクルに繰り返される季節感を構成しているのではないだろうか。

今回、滝沢秀一さんが中心となって収集し、津南町歴史民俗資料館に収蔵されているコスキを実測させていただいたが、成果が十分にまとまらず報告できなかった。追加調査を行なって改めて報告したい。

末筆になりますが、このような貴重な機会をくださいました、苗場山麓ジオパーク推進委員会の皆様、調査にご協力くださいました秋山郷の皆様へ厚く御礼申し上げます。

註

- 1) 有馬絵美子 2023「『雪』と折り合いをつける暮らし—秋山郷歳時記—」『信濃』第75巻 第1号 信濃史学会 25-48頁
- 2) 津南町民俗資料館「秋山郷及び周辺地域の山村生産用具」収蔵番号3244「ゴスキ」は、「稲架をかける穴を掘る時に主として使用した」と記録されている。『雪国十日町の暮らしと民具 重要有形民俗文化財 十日町の積雪期用具図録』1992 十日町市博物館 には、「カナゴシキ」(3-ロー-130)として同様の形態のコスキが「凍結雪処理用鉄刃付鋤」として記録されている。また、聞き取り調査の中で、山芋を掘る際に使用したという話もあった。
- 3) 例えば、田口洋美の作図にも、ハンゴスキの先端に窪みが記録されている。チーム「あるく・みる・きく」2012『東北一万年のフィールドワーク 7 信州秋山郷 小赤沢』東北芸術工科大学東北文化研究センター 22頁
- 4) 滝沢秀一 1990『アングインと斧神さま—秋山郷の暮らしと民具—』国書刊行会 53頁
- 5) 新潟県土木部都市局建築住宅課 HP『克雪住宅ガイドブック』2 頁 <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/335630.pdf> (2024/1/19閲覧)
- 6) 有馬絵美子 2023「除雪に関する民俗知識の継承—消雪池と克雪住宅の変遷から—」『非文字資料研究』26号 非文字資料研究センター 119-142頁
- 7) 田村真知子 2011「『山田清蔵日誌』から—信濃秋山郷の狩と暮らし—」『宮本常一とあるいた昭和の日本13 関東甲信越③』農山漁村文化協会 131-134頁
- 8) 「年度別降雪・積雪情報」2013『第23号 栄村の気象』長野県下水内郡栄村役場 12頁
- 9) 気象庁 HP「新潟県の気候変動リーフレット」chrome-extension://efaidnbmninnibpcapcglclefindmkaj/<https://www.data.jma.go.jp/tokyo/shosai/chiiki/kikouhenka/leaflet2021/pdf/niigata-l2021.pdf> (2024/1/19閲覧)
- 10) 前掲、註7の文献と同様
- 11) 安室知 2012『日本民俗生業論』慶友社 105頁
- 12) 野本寛一 2016『季節の民俗誌』玉川大学出版部 8 頁
- 13) 篠原徹は、「自然と対峙し観察して獲得される知識の総体」を「自然知」とし、生業などの際に必要とされる「環境に関する知識など該博な具体的な知識」すなわち「自然知という民俗的知識が技能を支えている」と論じている。篠原徹 1995『海と山の民俗自然誌』吉川弘文館 1-3 頁

<学術研究奨励事業報告>

苗場山麓の縄文時代における赤色顔料原材料の獲得と交易に関する基礎的研究

－自然科学的分析法による産地推定の試み－

河野 摩耶

1. はじめに

古来より「赤」という色は人々にとって特別な存在であった。縄文時代の人々は、現代の我々よりもより身近な色であったと考えられる。生を受ける時には「赤」に包まれ、死においてもまた「赤」という存在によって命を落とすことも日常的にあったろうと推測される。現代よりも彩度が限られていたと考えられる原始の色という存在に、古人は我々現代人以上に研ぎ澄まされた感性があったことも想像に難くない。

生死に直結する「赤」という色について先史時代の人々はどのようにとらえていたのか、遺跡から出土する土器や土製耳飾等に塗られた「赤」から我々はその片鱗を把握できる。

ただしこの「赤」をどのようにして入手していたのかはほとんど解明されていない。

本研究では「赤」の産地を推定し、いまだ未知の領域であった人々の生業活動を究明することを目的とする。

そこで本稿では今年度までに行った調査研究活動の報告もふまえ、今年度の研究成果をも加えた上で今後の研究の可能性についてもふれることにする。

2. 赤色顔料の定義

先史時代において人々が利用した「赤」には無機物質（顔料）と有機物質（染料）がある。その中で現在我々が目にすることができるものの多くが鉱石や土壌などの無機物質（顔料）の「赤」である。

我々はこれを「赤色顔料」といい、それには大きく2種類が存在する。

「ベンガラ」という鉄分を多く含む「赤色顔料」と、「水銀朱」という水銀と硫黄の化合物の「赤色顔料」である。これらは日本の先史時代では天然資源から得られたもので、現在では人工化合物としても存在している。

本稿ではこのなかでまずベンガラについてふれ、その後、水銀朱も検証する。これらがどこから得られたものが利用されたのかを各々解明した上で比較し、苗場山麓の縄文社会の歴史復原を目指す。

3. ベンガラとその分類

ベンガラは種類が多岐に及び、ほとんどが解明されていない。このうち、「赤鉄鉱ベンガラ」（図1左上、図2）は、その産地が複数存在し、現在ではその大枠を把握し得るベンガラである。鉄鉱石を風化させたものからなる



図1 左上は赤鉄鉱ベンガラ、右上は褐鉄鉱ベンガラ、下は「パイプ状ベンガラ」



図2 左は赤鉄鉱ベンガラ、右は実体顕微鏡写真

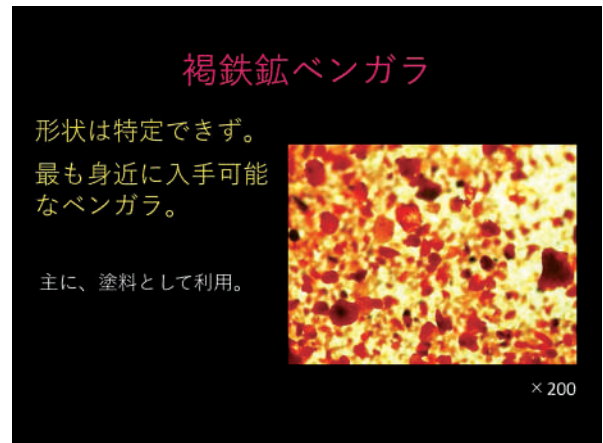


図3 褐鉄鉱ベンガラの实体顕微鏡写真



図4 「パイプ状ベンガラ」の实体顕微鏡写真

ため硬質で、利用に際し細粉化させるための調整具（石皿・磨石）を必要とする。

これ以外には身近にある鉄分を高濃度に含む土壌から得られる「褐鉄鉱ベンガラ」（図1右上、図3）というものがあり、これは比較的容易に入手可能であるため、赤色塗彩土器の塗料として長きにわたり普遍的に利用された天然産出のベンガラのひとつである。採取する場所や地域差によって細粉化するための調整具（石皿・磨石）を必要とする場合がある。

上記以外には、生物系のベンガラも存在する。

鉄バクテリアの死骸からなる「パイプ状ベンガラ」（図1下、図4）がその代表格であり、ゲル状物質として産出する。これを採集後すぐに乾燥して加熱すると、発色の良好なベンガラとなるため、漆製品や装飾品のために利用されてきた。「パイプ状ベンガラ」はバクテリアの死骸であり非常に軟質であるため、細粉化のための調整具を必要としない。実際に、「パイプ状ベンガラ」を調整した石皿・磨石が現時点で出土していないことがそれを示唆する。

4. 対象遺跡とその地域

対象遺跡は、新潟県中魚沼郡津南町、縄文時代中期～末葉の道尻手遺跡（図5、図8）と後期～晩期の集落遺跡、正面ヶ原A遺跡（図5）である。津南町は新潟県最南端部に位置し西側には長野県栄村が接する。



図5 対象とする地域と遺跡



図6 河岸段丘と豊富な水源（津南町）

津南町には大きく9段の河岸段丘が発達し、各段丘面には旧石器時代より人々の活動痕跡がある。この中で正面ヶ原A遺跡のある段丘面（正面段丘）は更新世に形成された段丘面上に存在する。

正面段丘と貝坂段丘との崖線には豊富な湧水地点が点在し、遺跡南西側には浅く緩やかな沢地形が形成され、遺跡北側では広い低地を作り出す地形にある（図6）。

道尻手遺跡と正面ヶ原A遺跡は隣接関係にある。

これらの遺跡では、赤色塗彩土器や土製耳飾とともに、赤褐色物質と褐色物質が出土した（図1左上、図1右上）。蛍光X分析と電気炉での焼成実験の結果ベンガラであると同定された（図7）。



図7 東京都埋蔵文化財センター設置の電気炉
左下は「黄褐色 → 赤褐色」化した遺跡出土ベンガラ

5. 分析対象（ベンガラ）

道尻手遺跡と正面ヶ原A遺跡では、上記のように、ベンガラ原料が出土する。そこで、筆者は佐藤雅一氏の助言により、遺跡周辺にベンガラ原料が採集できるのではないかとの情報を得、佐藤氏とともにベンガラ原料が産出し得る地点を探索する調査を並行して行った。

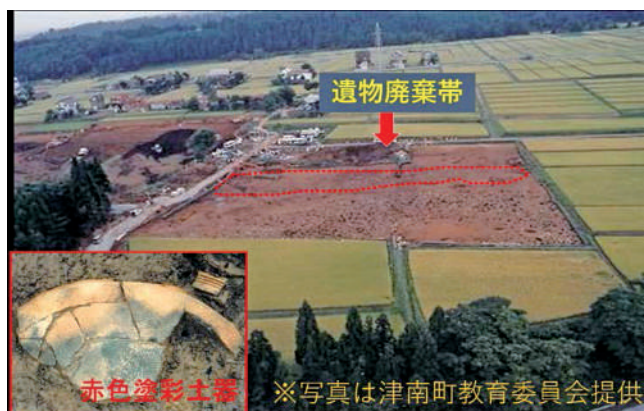


図8 道尻手遺跡（津南町）

そこで対象とする分析資料は次の3点、赤色塗彩資料（図9）、出土ベンガラ原料（図10）、遺跡周辺産出ベンガラ原料である（図11）。

道尻手遺跡では土器が中期中葉の18点、中期末葉の

5点あり、そのうち中期中葉は浅鉢形土器14点、深鉢形土器1点、有孔罎付土器1点、器種不明土器2点で、中期末葉は瓢形土器5点が含まれる。ベンガラ原料は11点であり全てが黄褐色の原料の状態出土している。

これらは遺物包含層より一括で出土したものであり、縄文時代の中期中葉～末葉の時間幅でとらえた。

正面ヶ原 A 遺跡は土器は全13点、そのうち浅鉢形土器が8点、器種不明土器が5点である。ベンガラ原料は5点、そのなかで黄褐色の原料塊が4点、赤褐色の塊はわずかであるが1点含まれていた。

これらは表採資料を含む遺構外から出土した資料ではあるが、その多くは晩期前葉のものとしている。



図9 道尻手遺跡出土赤色塗彩土器



図10 道尻手遺跡出土のベンガラ原料

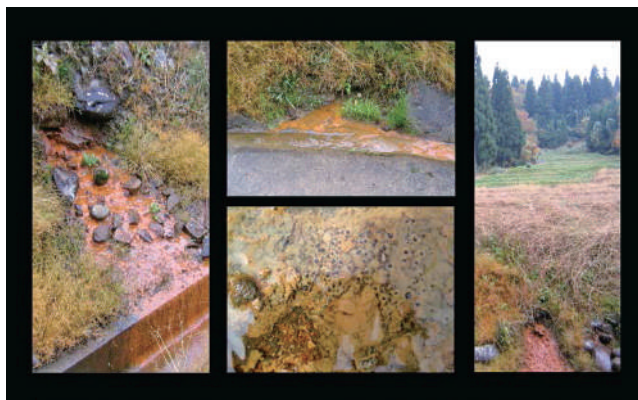


図11 遺跡周辺に産出するベンガラ原料

遺跡周辺に産出するベンガラ原料は津南町近郊や両遺跡より半径1キロ以内圏とそれよりも遠方に産出する遺跡周辺地域において、計17地点の産出地を確認した(図

15)。

6. 分析方法

赤色顔料の分析には、対象や目的により様々な分析方法がある。遺跡出土赤色顔料の多くは非破壊で調査・分析されるが、目的によって採取方法や分析方法も異なる。

本研究ではベンガラの種類を分類するため、分析方法として光学顕微鏡により100倍から200倍で色と形状を観察し、1500倍の電子顕微鏡で形状を詳細に観察することに重点を置いた。これら分析試料がベンガラかを同定するために、黄褐色物質については電気炉を使用し800度で加熱し赤く変色するのを確認し、その上で電気顕微鏡付属の元素測定機器により、主成分となる元素で鉄成分(Fe)が検出された試料を「ベンガラ」とした。

これらは以下の工程で行った。

①光学顕微鏡による観察

実体顕微鏡の20倍～50倍の倍率で、ベンガラ部位をデザインナイフで薄く剥ぎ、アルコールと水で湿らせたスライドガラス上にのせ、封入剤を使用し、永久プレパラートを作製する。偏光顕微鏡を用い、100倍から200倍の倍率で観察した。

②電子顕微鏡による観察

電子顕微鏡で観察する試料は、光学顕微鏡と同様、赤色部分をデザインナイフで微量採取し、電子顕微鏡用試料台に貼付けた両面テープの上にのせ、使用する。走査型電子顕微鏡は日立製作所製、S-530を用い、1500倍の倍率で観察した。

③ベンガラであるかどうかの確認

上記の顕微鏡による観察とあわせて、これらの資料がベンガラを確認する目的で、電気炉による焼成実験で色変化の確認を行った。同時に、X線分析装置による主成分元素の分析もした。

具体的には、電気炉による焼成実験では、遺跡出土ベンガラ原料と周辺採集ベンガラ原料を、800度の温度で1時間焼成する。焼成の結果、黄褐色から赤褐色へと変色が認められたものをベンガラ原料の可能性があると判定した。さらに、これらを含めた試料全点をX線分析装置(堀場製作所製、EMAX-1770)により分析した。

その結果、主成分元素がFeであると確認できたものをベンガラと同定した。

7. 分析結果

(1) 道尻手遺跡(縄文時代中期～末葉)

道尻手遺跡では、土器・耳飾・土製品に赤色顔料が塗布されている。その多くはベンガラが塗彩されており、焼成後に塗布されたと考えられる。

①赤色塗彩土器(縄文時代中期中葉・末葉)

道尻手遺跡出土の赤色塗彩土器には、「パイプ状ベン

ガラ」と「非パイプ状ベンガラ」が検出された。その中で、「パイプ状ベンガラ」は大型・小型の「パイプ状ベンガラ」と「らせん状ベンガラ」が認められた。

これら「パイプ状ベンガラ」のうち「大型パイプ状ベンガラ」は、中空円筒状をしている筒径が1 μ m以上の長形のベンガラをいう。これは従来「パイプ状ベンガラ」として一般に定義されているものである。このほか、本調査では長さが1 μ m以下の筒径が小型で短形の「パイプ状ベンガラ」と、スパイラル状の「らせん状ベンガラ」も検出された。これらは「パイプ状ベンガラ」の定義に



図12 大型パイプ状ベンガラ



図13 小型パイプ状ベンガラ



図14 らせん状ベンガラ

該当しないため、「小型パイプ状ベンガラ」「らせん状ベンガラ」として新たに定義した。

一方、「非パイプ状ベンガラ」は、褐鉄鉱を原料とするベンガラと赤鉄鉱ベンガラであった。

上記のベンガラは混ぜて利用している事例は確認できず、また、器種による使い分けも認められない。

②耳飾（縄文時代中期）

道尻手遺跡出土の赤色塗彩の耳飾には、「大型パイプ状ベンガラ」が検出された。これは赤色塗彩土器に塗布されている「大型パイプ状ベンガラ」と比較すると若干長形であるのが特徴である。

③赤色塗彩土製品（縄文時代中期）

道尻手遺跡出土の土製品には、土偶の他に三角型土製品や形状が捉えられない土製品等があり、報告書では不明土製品として分類されている。この中で、本稿で対象とした赤色顔料塗彩資料は土偶であり、これには褐鉄鉱を原料とする「非パイプ状ベンガラ」が検出された。ただし点数は限定的であり、より資料を増やす必要がある。

④道尻手遺跡出土のベンガラ原料（縄文時代中期）

道尻手遺跡では赤色塗彩資料とともにベンガラ原料が多数出土している。

黄褐色の原料の状態で検出されるのが特徴的で、これらは「非パイプ状ベンガラ」の褐鉄鉱を母体とするベンガラである。道尻手遺跡では赤色塗彩土器や赤色塗彩土製品に塗彩されている。

道尻手遺跡では、大型・小型・らせん状の各「パイプ状ベンガラ」と褐鉄鉱や赤鉄鉱を原料とする「非パイプ状ベンガラ」が検出された。

道尻手遺跡では以下のようにベンガラが出土しているが、その特徴についてここで述べたい。

まず最初にあげられるのは「大型パイプ状ベンガラ」で土器と耳飾にあるが、その原料は遺跡からは出土していない。

次にあげられるのは「小型パイプ状ベンガラ」で土器に塗彩されてはいるが、原料は出土していない。

赤鉄鉱の「非パイプ状ベンガラ」は土器からは検出されるが、遺跡からはその原料は出土していない。

最後に褐鉄鉱を原料とする「非パイプ状ベンガラ」は土器と土製品から検出されている。道尻手遺跡では原料も出土し、その関係が示唆できる。

以上から、道尻手遺跡では土器・耳飾・土製品・ベンガラ原料と、塗彩されたベンガラには、大型・小型・らせん状の「パイプ状ベンガラ」や褐鉄鉱・赤鉄鉱を原料とする「非パイプ状ベンガラ」が見いだされ、その利用が確認された。

(2) 正面ヶ原 A 遺跡（縄文時代後期～晩期前葉）

正面ヶ原 A 遺跡では、土器・耳飾を対象に赤色顔料塗彩資料を検討対象とした。道尻手遺跡とは様相が異な

り、ベンガラの上に水銀朱が塗彩されていた。

ここではまず、ベンガラについての調査報告をする。

①赤色塗彩土器（縄文時代晩期前葉）

赤色塗彩土器には、大型の「パイプ状ベンガラ」が検出された。長さが5 μ m以上もあり、道尻手遺跡で認められた大型「パイプ状ベンガラ」よりも長形である。色調はより水銀朱に近く、また、顕微鏡下では大型の中空円筒状物質が集合体で見いだされるため、道尻手遺跡に塗彩された「大型パイプ状ベンガラ」よりもベンガラ精製過程においてより高度な技術が導入されていたと想定される。

②耳飾（縄文時代晩期）

赤色塗彩耳飾にも「大型パイプ状ベンガラ」が検出された。ただし、長さは正面ヶ原 A 遺跡出土の赤色塗彩土器と比較すると短形であり、道尻手遺跡出土の耳飾と類似している。

③ベンガラ原料（縄文時代晩期）

正面ヶ原 A 遺跡では、道尻手遺跡と同様にベンガラ原料が多数出土している。これらは「非パイプ状ベンガラ」の褐鉄鉱ベンガラと赤鉄鉱ベンガラであり、黄褐色のベンガラ原料や赤鉄鉱として出土している。

ただし、これらのベンガラ原料は土器に塗彩される事例は現時点では確認されず、用途は不明である。

正面ヶ原 A 遺跡出土のベンガラを種類別にまとめると、「大型パイプ状ベンガラ」は土器と耳飾にはあるが、原料としては出土していない。これについては道尻手遺跡と同様であり、遺跡より「パイプ状ベンガラ」が出土しないのは、「パイプ状ベンガラ」は乾燥させると褐鉄鉱や赤鉄鉱のような固形物ではなく粉末状となってしまうため現状を留めることが難しい点にある。

また原料であれば土壌との色の見分けもできないため、ベンガラとなった状態での出土でない限り発見は困難である。

この遺跡の特徴のうちひとつの特徴として、赤鉄鉱、褐鉄鉱からなる「非パイプ状ベンガラ」原料は出土しているが、土器や耳飾からは検出されていない点にある。道尻手遺跡では赤色塗彩土器にも「非パイプ状ベンガラ」が塗彩されていた。しかし、正面ヶ原 A 遺跡では、朱と色調が似た良質な「大型パイプ状ベンガラ」が土器に塗られ、水銀朱も土器に耳飾とともに塗彩されていた。

以上から、道尻手遺跡と正面ヶ原 A 遺跡では、数種類のベンガラが出土していることが判明した。

ただし耳飾を除外すると、各々の遺跡によってベンガラ塗彩状況は異なり、縄文時代晩期の方がより高品質なベンガラが求められていたと考えられる。

（3）両遺跡周辺のベンガラ産出地（現代）

道尻手遺跡、正面ヶ原 A 遺跡近隣から遠方（約10km）にかけてベンガラ原料が産出する（図15）。

前述の通り、これらは「大型パイプ状ベンガラ」「小型パイプ状ベンガラ」「らせん状ベンガラ」といった、生物由来の鉄バクテリアの死骸からなる「パイプ状ベンガラ」である。鉄の含有率は95%以上あり、褐鉄鉱や赤鉄鉱とは異なり、不純物をほとんど含まないベンガラ原料である。

この「パイプ状ベンガラ」については、これまでは、「大型パイプ状ベンガラ」を総じて「パイプ状ベンガラ」と称されてきたが、佐藤氏との調査により、地域により、「大型パイプ状ベンガラ」の他に、「小型パイプ状ベンガラ」や新種の「らせん状ベンガラ」が新たに発見された。

これにより、これまで不可能とされていたベンガラの産地同定の研究に一定の目途がついた。「らせん状ベンガラ」は現時点ではこの地域特有の形状であるため、周辺遺跡の出土資料から検出されると、ある程度の産地が推定できうる。

本稿では（省略せざるを得なかったが）並行してベンガラやベンガラ原料の微量分析も行っているため、元素組成や含有率等から顕微鏡以外により多角的にベンガラを同定することができる。

ここでは分析および調査方法は前章に譲るが、採取方法や分布域について述べることにする。

なお、これらの調査は佐藤雅一氏の協力、指導によるものであり、共同調査によって実現したものであることを強調したい。

①遺跡周辺ベンガラ原料の生息域

これまでの研究の一般的な認識として、「パイプ状ベンガラ」はどこにでも生息する鉄バクテリアであり、その特徴を把握できないものであった。というのも、生息が確認できる場所が田舎の下水道の配管の中に見いだされることが広く知られていたからである。

佐藤氏とともに調査していると、当初の予想に反し、河岸段丘上の段丘面に地下水とともに地面上に油成分とともにしみ出ているものや、森林に行くと、茂み一帯が鉄バクテリアの生息地であることが判明した。

さらに調査を進めていくと、下水道の配管が突き出たところに生息する鉄バクテリアはあくまでも死骸であり、加熱すると、縄文土器や耳飾を綺麗に彩る色調にはならないこともわかった。

調査がある段階に達した時点で、ついに「生きた鉄バクテリア」と出会うことができた。これまでの鉄バクテリアは黄褐色ではあったものの色味が強く、加熱すると綺麗な赤になることはなかった。また、採取する際も、黄褐色物質が沈殿した液体や土壌を「採集」ようなもので、一定量の鉄バクテリアを獲得できなかった。

そのようななか、「生きたバクテリア」が生息する地点を突き止めた。それは黄褐色ではなく、クリーミーな色調をしていて弾力があり、まさにプリンやクリーミー

遺跡周辺に確認できるベンガラ原料

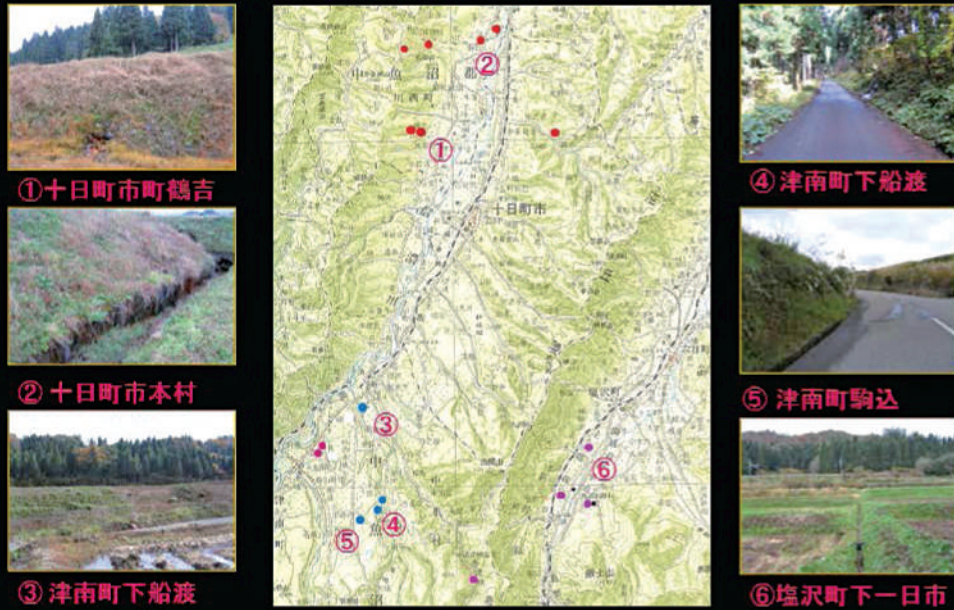


図15 遺跡周辺に産出するベンガラ原料の分布図

な杏仁豆腐をイメージさせるようなものであった。これをメスで「採取」すると十分な量が「採集」でき、それを2・3日後に研究室に持ち込み顕微鏡で観察すると、見事にウツボのように動いていた。そしてそれをそのまま電気炉で加熱すると、初めて朱のような綺麗な赤へと変化した。図15の分布図では、①、②以北の地域に限定され、良質な「大型パイプ状ベンガラ」をしている。

佐藤氏との調査では、計17地点で「パイプ状ベンガラ」が産出する場所を見出している。

それでは、これらはどのようにして採取したのかを以下に示すことにする。

②採取・保管方法およびデータの記録

まずは、当初の採取方法を提示する。水中に浮遊するゲル状物質を、使い捨て用コップを用い採取する。この際、土が混じらないように細心の注意を払った。採取した試料はガラス製ビン容器に、酸素石とともに入れ、アルミ製の蓋を閉めた。

その後、ゲル状物質を発見したので、採取方法を変え、使い捨て用メスで黄褐色部(クリーム色)を切除し、採取した。

これらの分布域については、地図上に落とし各々記録をとっている。

(4)「パイプ状ベンガラ」の細分化

図15におとした17地点の試料を研究室(東京都埋蔵文化財センター)に持ち込み、顕微鏡観察と電気炉による加熱、元素測定を行ったところ、これらの鉄細菌は3種類の「パイプ状ベンガラ」であることが判明した。

従来は「パイプ状ベンガラ」は一元化されていたため、この発見はベンガラ研究における「パイプ状ベンガラ」の再定義ともなるであろう。

道尻手遺跡と正面ヶ原 A 遺跡の近郊に生息する鉄細菌は、この中で「小型パイプ状ベンガラ」と「らせん状ベンガラ」であった。道尻手遺跡では、赤色塗彩土器や土製品にこれらが検出されていることから遺跡近郊で直接入手したものと推察した。

両遺跡からやや離れた地域からは前項のように、「大型パイプ状ベンガラ」が見いだされた。これについては、正面ヶ原 A 遺跡の赤色塗彩土器の発色の良好な「大型パイプ状ベンガラ」との照合が可能であった。

また道尻手遺跡と正面ヶ原 A 遺跡の土製耳飾から検出されている「大型パイプ状ベンガラ」は、長さは異なるが円径は同じことから、蓋然性があるものとしてとらえたい。

なお、「パイプ状ベンガラ」の基準は以下にあげるとおりである。これらは加熱すると赤く変化する。

a)「大型パイプ状ベンガラ」太さが直径1 μ m以上、長さが10 μ m以上の鉄の含有率が95%以上のもの。

b)「小型パイプ状ベンガラ」太さが直径1 μ m以下、長さが10 μ m以下の鉄の含有率が95%以上のもの。

c)「らせん状ベンガラ」中空円筒にスパイラルが加わった形状をしているもので、鉄含有率が95%以上のもの。

8. まとめ(ベンガラ)

上記から、道尻手遺跡では耳飾以外は近郊で獲得したベンガラを入手し、正面ヶ原 A 遺跡では近郊よりはや

や離れた地域から得られたベンガラを手に入れ、集落に持ち込んでいたとみられる。また、津南町を含む苗場山麓内では人為的な自然改変がほとんど進んでいないため、これを生かした悉皆調査によってこれまで追究されることがなかった「パイプ状ベンガラ」の細分化およびそれを活かした産地推定研究を可能とした。

ただしまだこれはあくまでもモデル地域のごくごく一部を解明したにすぎず、依然全貌は明らかにはなっていない。今後このような研究をさらに精力的にすすめていくことが求められているのではないかと考える。

9. 研究の背景と分析対象（水銀朱）

前章ではベンガラの産地推定について、現段階での研究の可能性を述べた。

津南町では赤色顔料だけに注目すると、ベンガラだけでなく近年になり水銀朱の産地推定もようやく可能になってきた。さらに試料採取に際して超微量での採取による分析が可能になった。

2000年代に入り、水銀朱に含まれる硫黄（S）の2つの安定同位体注目してその比率を導き出し産地推定する方法を行う研究が文化財科学に応用された。

この研究が文化財科学だけでなく考古学においても広く周知されるようになると、これまで活用する方法を得ず廃棄処分されたり死蔵されてきた水銀朱もまた産地を同定する重要な考古資料となり得、主に西日本の弥生時代や古墳時代を中心として研究がすすめられた。

15年前から筆者自身もこのチームに属し、各専門分野からなる研究者から師事を仰ぎ、トレーニングを積んできた。

過去10年の間に、筆者は水銀朱の産地推定の研究を文化財科学に主軸を置きつつも考古学の中で、「一考古資料」として位置付けることを日々目指してきた。

研究を深める中で、水銀朱が粉末状物質として「もの

語らぬ」考古資料ではなく、考古学的情報を補助的に用いるだけでも交易史として、時には国家形成史として語ることで重要な歴史資料として十分可能な考古資料となり得た。

そのような中で、東日本や縄文時代の水銀朱のあり方は依然として解明されておらず研究自体が立ち遅れた状況にある。研究の可能性や見通しをいち早く日本の考古学に届けるためにも、津南町の正面ヶ原 A 遺跡出土水銀朱の研究成果は重要なものになる。

そこで、筆者は本研究で確実に水銀朱だと目される試料をいくつか選定したうえで硫黄同位体比分析に供する試料とし、まずは基礎データを作成することに集中した。水銀朱の産地推定を行うため、硫黄同位体比分析用の試料として、土器・土製耳飾の計11点を選んだ（表1）。

これらの土器や耳飾に塗彩される水銀朱は、いずれも胎土に厚く塗られている状態にあった。採取に際しては、津南町「なじょもん」設置の実体顕微鏡を用い、彩色部が消失しないように塗彩部の表層を薄くはぐように心がけた。

なお今回の調査分析に際し、土器や耳飾の選定に各々の文様や詳細な時期等の情報や胎土については判別を得ずに採取している。したがって、胎土分析や土器や耳飾の各型式を加味した再検証が今後必要となる。

10. 分析方法（水銀朱）

水銀朱の産地推定のための分析方法として、硫黄同位体比分析を考古学に応用した。なお、試料採取に関しては筆者が行い、それを奈良県立医科大学の南 武志氏の協力を経て、研究協力者の一人でもある理化学研究所の高橋和也氏へと渡され、理研設置機器にて分析が行われた。

まず、筆者が津南町「なじょもん」設置の実体顕微鏡を用いながら、顕微鏡下で明らかに水銀朱と目される部

表1 正面ヶ原 A 遺跡出土水銀朱の硫黄同位体比分析の結果

No.	遺跡名	時期	遺物	試料名	$\delta^{34}\text{S}$
1	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土器	SMA(1-6) 朱彩土器 No.135 O P17	5.61
2	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土製品(耳飾)	SMA-17-P1 第43(第567図)	1.41
3	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土製品(耳飾)	SMA-J14-170-P1 第57(第568図)	2.68
4	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土製品(耳飾)	SMA-N7 第88(第570図)	1.39
5	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土製品(耳飾)	SMA-N13-18 第116(第571図)	0.90
6	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土製品(耳飾)	SMA-H6-20 図111(第571図)	1.71
7	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土器	SMA N9-7-2H 3152(第408図) No.1	2.30
8	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土器	SMA H6-2853 692 第232図 No.2	2.52
9	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土器	SM-A-7J 未図化石土器片(外内面塗彩) No.3 2023.8.8	0.15
10	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土器	SMA LS-SK1-1160 5259 第535図 2023.8.8	0.75
11	正面ヶ原A遺跡	縄文晩期	土器	SMA1287 第272図 No.5 2023.8.8	1.80

分を竹串をあてて硫黄を含まない特殊なテープをあてて超微量採取した（図16、図17参照：別遺跡資料）。それを半分に折り畳み、ポリチャックに収納した。

それらで収集された試料は表1のとおりである。

理化学研究所に送られた試料はそのまま分析機器に供する。すなわち、試料から取り出し、硫黄化合物を燃焼させ、硫黄酸化物として取り出し、二酸化硫黄ガスとし、ガスクロマトグラフィーに通して窒素や二酸化炭素を分離して、安定同位体比分析用質量分析計に導入すると硫黄同位体比の値が得られる。ここで得られたデータをもとに、筆者が標準試料データベース（現在の全国の辰砂鉱石の硫黄同位体比データベース）との照合を行う。ただしここで注意を要することは、得られた値のみで判断するのではなく、諸々の情報等で照合し、総合的に判断する必要がある。値単独での推定を行うと、候補となる産地がいくつも見いだされるからである。

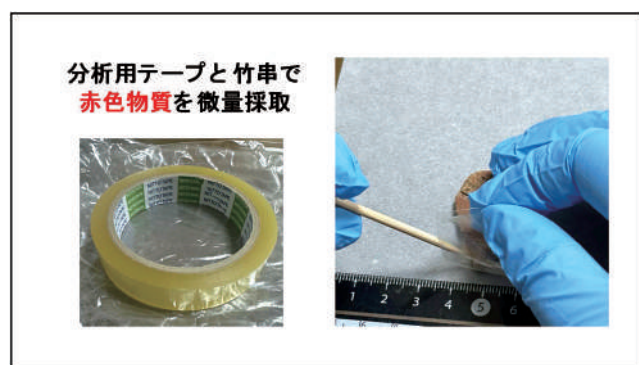


図16 試料採取の方法

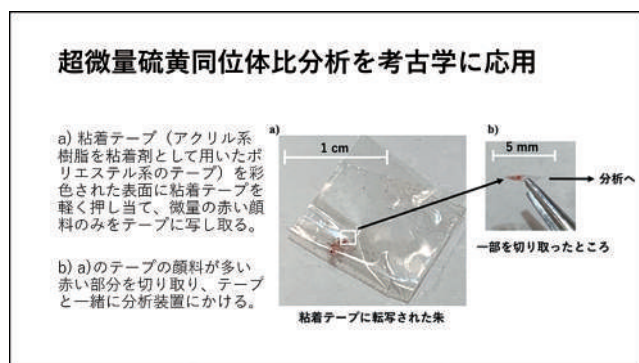


図17 採取した試料（参照：別遺跡）

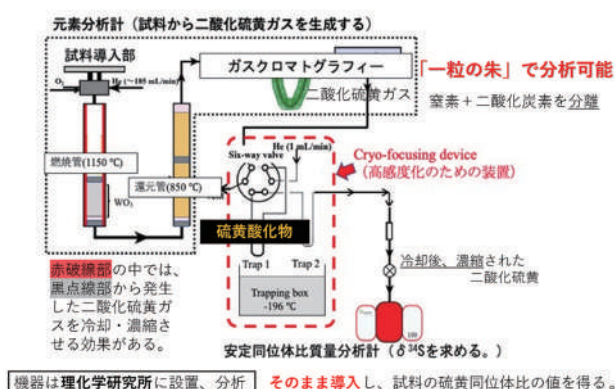


図18 分析の過程（理化学研究所）

11. 分析結果（水銀朱）

正面ヶ原 A 遺跡出土水銀朱の硫黄同位体比分析の結果、表1の結果を得た。分析試料11点がいずれもプラスの δ 値にあり、北海道産が推定された。

特に注目すべきは、No.2、4、5、6、9、11の水銀朱は北海道道東のものと推定され、黒曜石の産地白滝周辺と産地は近い。

一方、日本列島の硫黄同位体比はマイナスの δ 値にあるという特徴があり、これまで、三重県丹生鉱山の辰砂が縄文時代後期前葉以来に近隣の生産遺跡（三重県森添遺跡等）で精製されていたことが水銀朱の産地推定の研究で検証されている。また、縄文時代後期の京都府上里遺跡でも奈良県大和水銀鉱山産の辰砂や水銀朱が集落遺跡で検出されている事例もある。これらの鉱山は、弥生時代や古墳時代の長きにわたり採掘が続けられており、日本列島全域に広く流通していたと考えられている。

ただし、これらの鉱山以外では現時点で近隣の小規模な辰砂鉱山から入手していた事例が複数報告されるにとどまっている。唯一、青森県の縄文時代晩期の是川中居遺跡では漆塗土器と水銀朱入り容器の中から北海道産の水銀朱が検出されているが、現時点で北海道産の水銀朱が検出された事例は少ない。

このような背景の中で、本研究における成果は赤色顔料研究の中では大きな発見に位置づけられる。

今回得られた情報を縄文時代の多方面の研究に応用されていくと、当時の社会のあり方がより鮮明になると想定される。

ただし、水銀朱の分析点数がまだ限定的な数量にしかなく、決して全体像を反映しているとはいえないため今後はさらに分析点数を増やすことが求められる。

また、例えば土器であれば土器の諸属性や胎土分析の結果もふまえ、総合的に検証していく必要がある。

そのためにも、本研究はここでとどまらずさらに追究していくべくテーマでもあると筆者は考える。

12. おわりに

以上、苗場山麓にある津南町の縄文時代の2遺跡、道尻手遺跡と正面ヶ原 A 遺跡と両遺跡で出土する赤色塗彩資料とベンガラ原料、周辺環境に産出するベンガラ原料を比較検討することを前半部に述べ、後半に正面ヶ原 A 遺跡出土の赤色塗彩土器と耳飾に塗彩される水銀朱とその原産地について、各々産地推定の視点から検討を試みた。

結論としては、縄文時代の赤色顔料資源の集落への入手経路は時期により異なることが判明した。縄文時代中期では近隣で獲得したものが集落に持ち込まれ、縄文時代晩期ではベンガラも水銀朱も近隣では採集できない原料で、特に水銀朱のような北海道から得られるものに関しては交易によって集落にもたらされたものと推察され

た。

赤色顔料の入手形態の観点からではあるが、縄文時代中期と晩期とでは差異が認められる点について、違った視点で見ると、縄文時代中期と縄文時代晩期双方に検出されるベンガラに関して言えば、縄文時代晩期になるとベンガラの嗜好性、すなわちベンガラのブランド化が看取できる。

ただしこれらの情報はあくまでも断片的であり、今後さらに分析や課題をこなす必要があり、また別の視点からも同一資料を観察、検討していくことが求められる。そのためにも、本研究で対象とした試料については、まずその第一歩としてさらに深く追究し、詳細な観察や多方面の専門家との議論等も加え検証すべきと考える。

それらの工程を経て、より多くの試料がさらに加わり、さらに豊富な情報を得ることによってはじめて産地同定という方法論から導き出した縄文時代の赤色顔料交易史や原始社会の歴史の構築を将来的にはすすめることができる。

最後に、本研究は佐藤雅一氏（津南町教育委員会）や建石 徹氏（三の丸尚蔵館）、佐藤信之氏（津南町教育委員会）、長澤展生氏（津南町教育委員会）、南 武志氏（奈良県立医科大学）、高橋和也氏（理化学研究所）、故上條朝宏氏（東京都埋蔵文化財センター）によるご指導、協力等により成り立つ研究成果であることを記したい。

参考文献

- 1) 河野摩耶 2006a「縄文時代におけるベンガラの獲得と利用に関する基礎的研究－新潟県中越地域の集落遺跡をモデルケースとして」『慶應義塾大学大学院文学研究科民族考古学専攻提出修士論文』慶應義塾大学
- 2) 河野摩耶 2006b「縄文時代におけるベンガラの獲得と利用に関する基礎的研究：新潟県中越地域の集落遺跡をモデルケースとして（要旨）」『史学』75号－1 慶應義塾大学 173-174頁
- 3) 河野（西野）摩耶・南 武志・武内章記・奥義次・今津節生 2011「三重県の縄文時代後・晩期の遺跡出土朱の産地推定」『日本文化財科学大会研究発表要旨集』28 日本文化財科学会
- 4) 河野摩耶・南 武志・建石 徹・庄田慎矢・今津節生 2014「일본 고고학에서 적색안료 연구의 현황과 과제（日本考古学での赤色顔料研究の現況と課題）」『야외 고고학（野外考古学）』제21호 103-121쪽
- 5) 河野摩耶・南 武志・根岸 洋・市川健夫 2014「是川遺跡・風張遺跡出土の土器付着赤色顔料の成分分析と同位体分析」『八戸市埋蔵文化財センター是川縄文館研究紀要』第3号 八戸市教育委員会 10-17頁
- 6) 九州国立博物館・新潟県津南町教育委員会 2005『よみがえる被災火焔型土器』クバプロ
- 7) 津南町教育委員会編 2005『道尻手遺跡』津南町文化財調

査報告書 47 津南町教育委員会

- 8) 西野摩耶・佐藤雅一・上條朝宏・建石 徹 2005「新潟県中越地域における縄文時代中期のベンガラ採集・消費形態に関する基礎的研究－遺跡出土ベンガラと遺跡周辺採集ベンガラの比較－」『日本文化財科学大会研究発表要旨集』22 日本文化財科学会 200-201頁
- 9) 西野摩耶・佐藤雅一・上條朝宏・建石 徹 2006「縄文時代におけるベンガラの獲得と利用に関する基礎的研究－新潟県中越地域の集落遺跡をモデルケースとして－」『日本文化財科学大会研究発表要旨集』23 日本文化財科学 24-25頁
- 10) 西野摩耶・佐藤雅一・上條朝宏・建石 徹 2008「縄文時代のベンガラの獲得と利用に関する研究－新潟県中越地域の縄文時代中期・晩期の遺跡を中心として－」『日本文化財科学大会研究発表要旨集』25 日本文化財科学会 24-25頁
- 11) Takeshi Minami, Kousuke Hatanaka, Yuko Motizuki, Yoichi Nakai, and Kazuya Takahashi 2019「A method of collecting trace amounts of vermilion from artifacts for source estimation by sulfur isotope ($\delta^{34}\text{S}$) analysis: use of sulfur-free adhesive tape to minimize damage to the artifact body during sampling」『Journal of Archaeological Science』Reports 28 jasrep 2019

<レポート>

火焰類型土器の発生と物語性文様

佐藤 雅一

1. はじめに

新潟県において、ここ10年の火焰型土器を取り囲む研究史を振り返った時に、その研究を寺崎裕助¹⁾と高橋 保²⁾が牽引し、小熊博史³⁾・長澤展生⁴⁾・新田康則⁵⁾・石原正敏⁶⁾・堅木宣弘⁷⁾・阿部昭典⁸⁾・宮内信雄⁹⁾・阿部泰之¹⁰⁾と筆者¹¹⁾が後追いしながら活性化してきた。筆者は津南シンポジウムXIVを主導し、「馬高系土器の組成と編年」を提示した¹²⁾。現在、新潟県域に広がる馬

高系土器を概観するならば、地域性が捉えられる¹³⁾。

この小稿では、馬高系土器である鉢形土器に焦点を当て、その単位文様や文様構成について観察し、所見を整理し、火焰類型土器や王冠類型土器の消長を考える。さらに馬高系土器に描かれるモチーフの精神性へのアプローチ¹⁴⁾を試みたい。

2. 馬高系土器の構成と変遷

筆者は、火炎系土器¹⁵⁾を馬高系土器¹⁶⁾と呼び、馬高系土器は火焰類型土器と王冠類型土器で構成されるものであり、そのあり方は二卵性双生児¹⁷⁾のようであると表現した。さらに火焰類型土器と王冠類型土器の系譜は、五丁歩式土器と馬高式土器の型式を跨ぐように存在

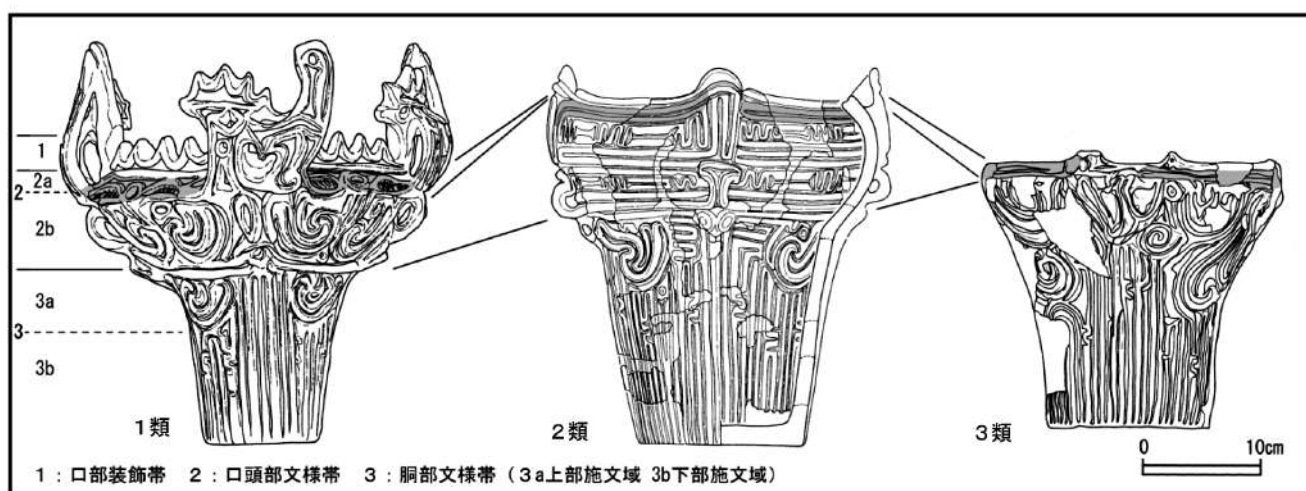


図1 火焰類型土器

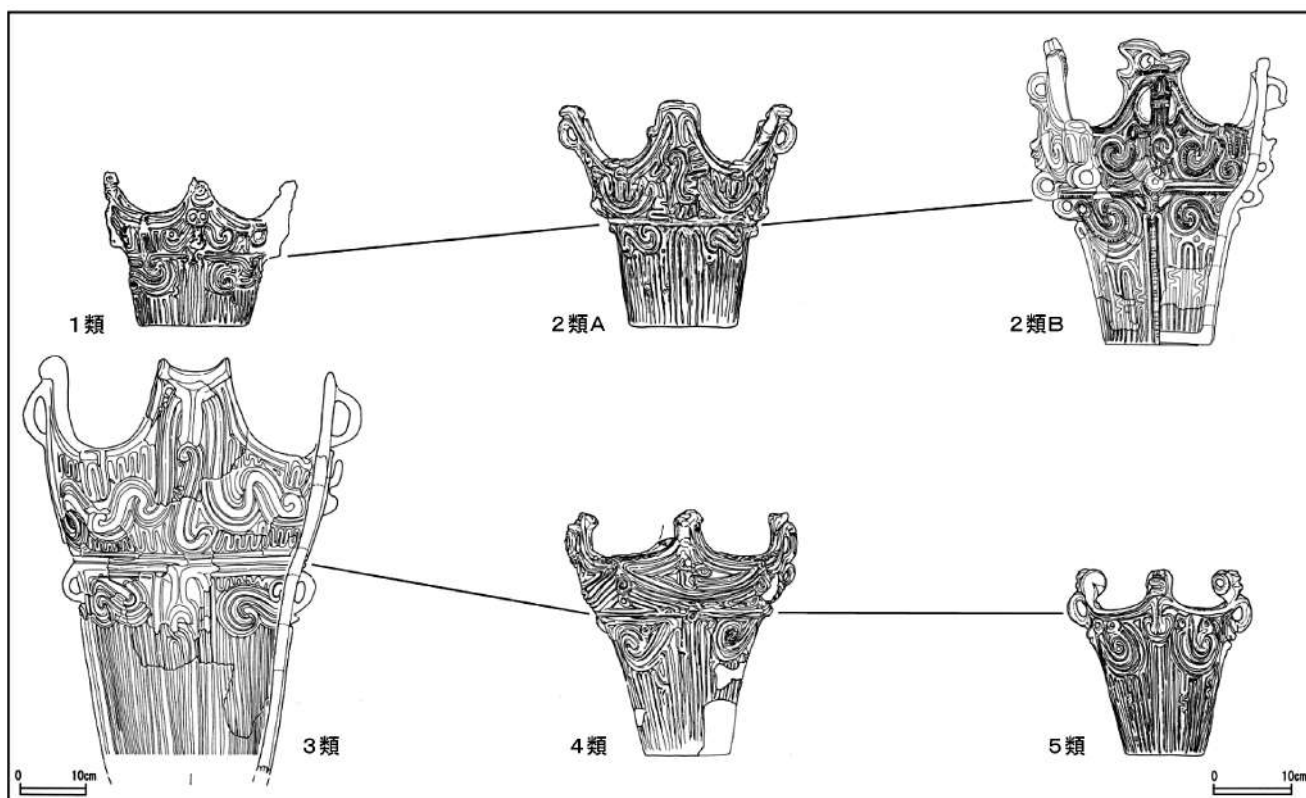


図2 王冠類型土器

すると理解している¹⁸⁾。

火焰類型土器（図1）は、平縁土器であり、その口端部に鋸歯状突起や鶏頭冠状把手を付す特徴があり、1類～3類に分類される¹⁹⁾。王冠類型土器（図2）は、波状口縁を呈する特徴を持ち、口縁部形成はまったく火焰類型土器と異なり、造形の系統が違う土器である²⁰⁾。しかし、口頸部や胴部の破片資料だけでは火焰類型土器との峻別は不可能である。この王冠類型土器は1～5類に分類され、検討を試みている²¹⁾。

すなわち、火焰類型土器に3種、王冠類型土器に5種の形態がある。それらの祖形は五丁歩式土器に求められ、馬高式土器の範疇で3段階に変遷すると考えられ、一つの考え方が阿部昭典によって提示されている（図3）。この変遷観発表段階では馬高式土器の変遷は、大木8a式土器を3段階区分した場合の中・新段階、大木8b式土器を3段階区分した場合の古段階に対比されると現段階では統一見解をみている²²⁾。これら8種の馬高系土器であるが、1群1種の古相の分布が信濃川上流域に偏在分布している可能性や、2群4類の阿賀野川以北の偏在分布²³⁾の実態が既に議論されてきた。しかし、火焰型土器（火炎類型土器）の範疇が議論され始め、それは「型式を越えて存在するのではないか」という議論が囁かれてきた。

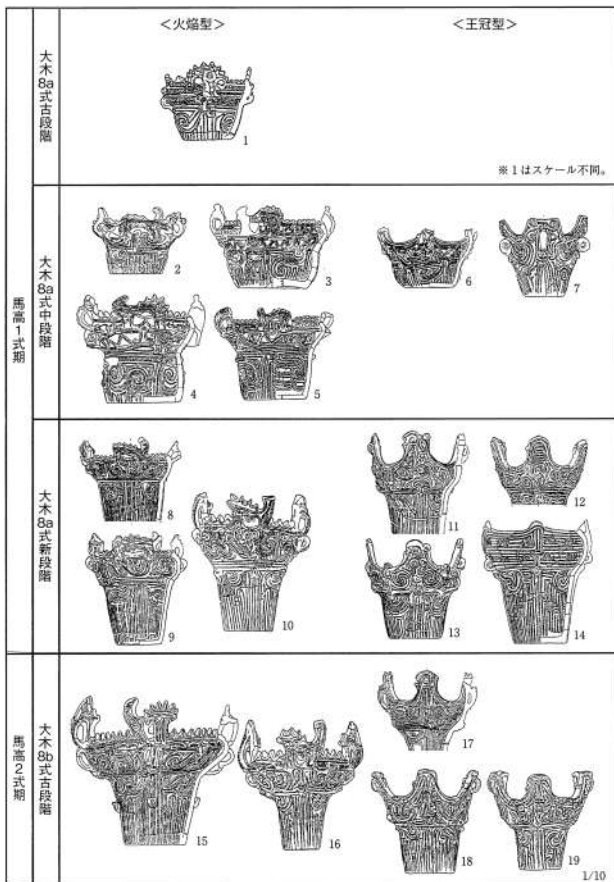


図3 馬高式土器の変遷観（阿部2012）

3. 鉢形土器の観察所見

馬高系土器を構成する1群1類土器は、阿部昭典に

よってその変遷が示された研究史がある（図3）。阿部が示した変遷観では、大木8a式土器中段併行期で器高が低い鉢形土器によって構成され、大木8a式土器新段階併行期にキャリパーを呈する深鉢形土器に変化する考え方がある。その場合、注意したい点は、長岡市岩野原遺跡出土の馬高系土器の古相とされている一群である（図8）。筆者としては、一般的に「火焰型土器」と呼称される標準型の土器と比べた場合、岩野原遺跡の一群はやはり古い要素を持ち、馬高式土器における火焰類型土器の古相に位置付ける必要があると考えているが、さらに古相を示す土器が含まれていることも事実である。すなわち、1群1類の古相には、阿部が示した器高の低い鉢形土器が馬高式土器の古相として存在するかについては、現代的問題意識で検討する必要がある。

ここでは、1群1類土器の範疇にある鉢形土器を集成したい（図4・5）。1～6は道尻手遺跡であり、7～9は十日町市野首遺跡である。

1は逆ハートの窓を持つ低い鶏頭冠状把手に連なり口部装飾帯に鋸歯状突起が配置する。口頸部は2段に分離され、上段に楕円区画に近似する波状の隆起線+小蕨手貼付文が付され、共に刻みを施す。下段は「山形連結文=連続三角区画文」²⁴⁾が施文される。上段と下段の境界に小さなトンボ眼鏡状突起が付く。器形屈曲部位に4単位の楕円区画を施し、その接点部が小文字のX字状を形成し、その中央部に円環文を配する横位区画隆起線（意匠隆起線1）がある。その下位に胴部縦位区画と連動する横位区画隆起線（意匠隆起線2）がある。意匠隆起線1は円環状貼付から隆起線が1条懸垂して胴部を縦位区画する。この円環状貼付文は「三角印刻+円環文」で構成する貼付文と連携し、その貼付文からJ字状に隆起線が懸垂する。意匠隆起線2は下から伸びる蕨手状文と円環状貼付文が連結し、その基部が縦位区画する。胴部は、2単位の意匠隆起線文で横幅広いパネルで区画する。意匠隆起線1の左側パネルは、円環状貼付文から左傾隆起線の先端が下向きで巻く²⁵⁾。右側パネルは、意匠隆起線を繋ぐ隆起線から分離垂下する左傾隆起線の端部は巻く。例えば、意匠隆起線1は鶏頭冠状把手の右脚部直下に位置する。これら胴部縦位区画と連動する意匠隆起線以外の空間には、下から這い上がる蕨手状隆起線があり、その左右上端空間に刻みの甘い三角印刻が施される。また、蕨手頭部の曲線状ラインに合わせた横長曲帯文で埋められ、部分的に交互刺突が施される隆起線が観察できる。胴部下部には短い逆U字状の縦位文が施文されている。これら主要な隆起線文には刻みが無い。

2は横長く低い鶏頭冠状把手と口部装飾帯に鋸歯状突起が付く。口頸部は2段に区分され、その境界に小さなトンボ眼鏡状突起を付す。上段には波状の隆起線+小蕨手貼付文が付され、刻みを施す。下段には小さなトンボ眼鏡状突起と連結する山形連結を配置する。このトンボ

眼鏡状突起の下位には横板状の橋状突起がある。この横板状の橋状突起右端部と連結する蕨手状隆起線が懸垂して胴部を縦位区画する。また、横板状の橋状突起下位は「U状+反転U状」の刻み隆起線で連結する。胴部全体は、口頸部下段に位置するトンボ眼鏡状突起と連動する「板状の橋状突起」+「U状+反転U状」の刻み隆起線が縦位に並ぶ。その右側に蕨手状懸垂隆起線が配置するA1と左側に配置するB1+B2の3単位で胴部を縦位に分断する。その縦位分断で生まれる空間に、円環状貼付文と連結する反転右傾S字状隆起線が3単位で空間を埋める。これら意匠隆起線文の左上部空間は三角印刻と交互差刺突文が連携する。右下部空間は逆U字状文で埋められる。主要な隆起線に刻みが施されている。

3は低い横長の鶏頭冠状把手と口部装飾帯に鋸歯状突起が配置する。鶏頭冠状把手を支える二脚の間に縦位短沈線が観察できる²⁶⁾。口頸部は2段に区分され、上段には連続弧状+e状の刻み隆起線が貼付される。鶏頭冠状把手の脚部間で観察できる縦位短沈線下位の円環文風の文様は、無文の祖形袋状突起と理解したい。下段には山形連結文が配置するが、部分的に小さな三角印刻と接する「U字+J字+円状」で重なる沈線が描かれる。胴部横位区画は隆起線で行われ、その一部に交互刺突が施される。胴部横位区画下位に貼付文と連結する胴部縦位区画隆起線がある。この縦位懸垂隆起線は4単位認められ、それに竹管文が沿うが、1単位のみ竹管文に交互刺突文²⁷⁾を施す。この縦位区画隆起線と貼付文が連動する。この貼付文は「円環文+三叉文+円環文」²⁸⁾の構成をなす。この貼付文右端部から連結した左傾S字状隆起線文の頭部が貼付文と重なる。胴部に4単位で認められる左傾S字状隆起線文以外の空間は、横長曲帯文と幅広い逆U字状文などで埋められ、一部に横位の交互刺突文もある。主要隆起線の一部には刻みがある。

4は横長く低い鶏頭冠状把手を保有し、その把手間は狭く、2つ山程度の鋸歯状突起が付される。口頸部は上下に分割されず、胴部横位区画隆起線から立ち上がる円環状貼付文を付す縦位隆起線文と鶏頭冠状把手を支える脚部が口頸部空間を遮る。上下交互に遮られた空間は、三角印刻や円文、弧状隆起線文などで埋められる。隆起線への刻みは、「ハ」状に左右が深い爪形文が施される。胴部横位区画する隆起線は、一周せずに胴部縦位区画する意匠隆起線の端部を繋ぐように連結する。下から立ち上がる蕨手状隆起線の頭部と円環状貼付文を付す縦位隆起線文が右傾する短隆起線でつながる。ほぼ同じ構図の4単位が胴部を埋め、この構図下部を逆U字状文が施文される。この意匠縦位隆起線文の幅と同じ程度のパネルが生まれる。このパネルの中に逆U字状文と交互刺突を施す変容逆U字状文が充填される。

5は楕円状の窓が開く横長く低い鶏頭冠状把手を付す。口縁円周に対して、把手の占有幅が広いことから、

鋸歯状突起は2つ山程度である。口頸部は分割されず、円環状貼付文と融合する曲線状の隆起線文などで空間が埋められているが詳細は不詳である。一部、山形連結文に類似する鋭角な二辺モチーフと曲線モチーフが融合している。胴部の縦位意匠隆起線文は3に類似するが、反対方向の構図である。また、意匠貼付文頭部を結んで、胴部横位区画のように見えるが、一部は斜めに一段上がり、口頸部の下端部の文様と融合する。部分的に交互刺突文や幅狭い横長区画の上端部に楔形刻目²⁹⁾に近似する刻みがある。縦位平行線が一部観察できる。

6は鶏頭冠状把手や鋸歯状突起の破損部が確認できる。口頸部の上段には上弦状になるU字隆起線区画文が貼付され、その区画中に縦位短沈線を充填する。櫛状文の祖形と考えられる³⁰⁾。この祖形の櫛状文の一部には円環状貼付文との連結が観察できる。下段は山形連結文がW状に貼付され、その一部は左傾する蕨手状モチーフ³¹⁾が連結して空間を埋めている。胴部の横位区画は横板状貼付文³²⁾を竹管文で結んで、その役割を持つ。この横板状貼付文下位には二重逆U字状文が描かれ胴部を縦位区画する。これら意匠文は隆起線ではなく、竹管文に刻みを施して表現している。この意匠は、横位区画線から分岐する反転J字(A)と円環状突起に接するU字(B)、縦位区画から分岐する下巻きの横位蕨手状(C)、下から立ち上がる反時計回りの蕨手状(D)の4単位が、A+C+D+Bの構成で並ぶ。意匠文以外の空間は、玉抱き三叉文や縦位平行線文で埋められている。

津南町で出土した1群1類の鉢形土器の類例は、十日町市野首遺跡から3個体出土している。

7は楕円形の窓を開ける横長の低位な鶏頭冠状把手を付す(図5)。口部装飾帯に鋸歯状突起が付される。また、口頸部上段はカップの頭縁部に類似する突出する鋸歯状の突起(鋸歯状突起を横に寝せている)を付す。下段は2条1帯の竹管文で円弧状モチーフを描き、広い無文部に刺突(先端が馬蹄状を呈する工具)による玉部を抱くように鋭角な三叉文を刻む。貼付文は復元されており、その形態は不明である。竹管文と横位連結して胴部横位区画の役割を持つ。貼付文から懸垂する縦位平行線と緩く左傾する下向きの蕨手状文があり、津南町の3の構図に類似すると推測される。胴部に横帯指向の無文部が目立つ。これらは横位沈線や横位弧状沈線で区画され、その上端部に楔形刻目文³³⁾を施す。

8は蝸牛状突起から変容したと推測される低位横長の把手であり、楕円状の窓が開く(図5・6)。外面を観察するならば、細長く緩いS字状の身体の左側が円環状の文様で、水面に浮く「ラッコ」のように見える。右側頂部は2段構成で共に刻みが施される。内面を観察すれば、深い有節沈線で横S字状のモチーフを表現し、その左端部は円環を意識した水平な凹円文が付く。把手脚部が接する内稜には、3条の縦位短沈線が引かれ、その左

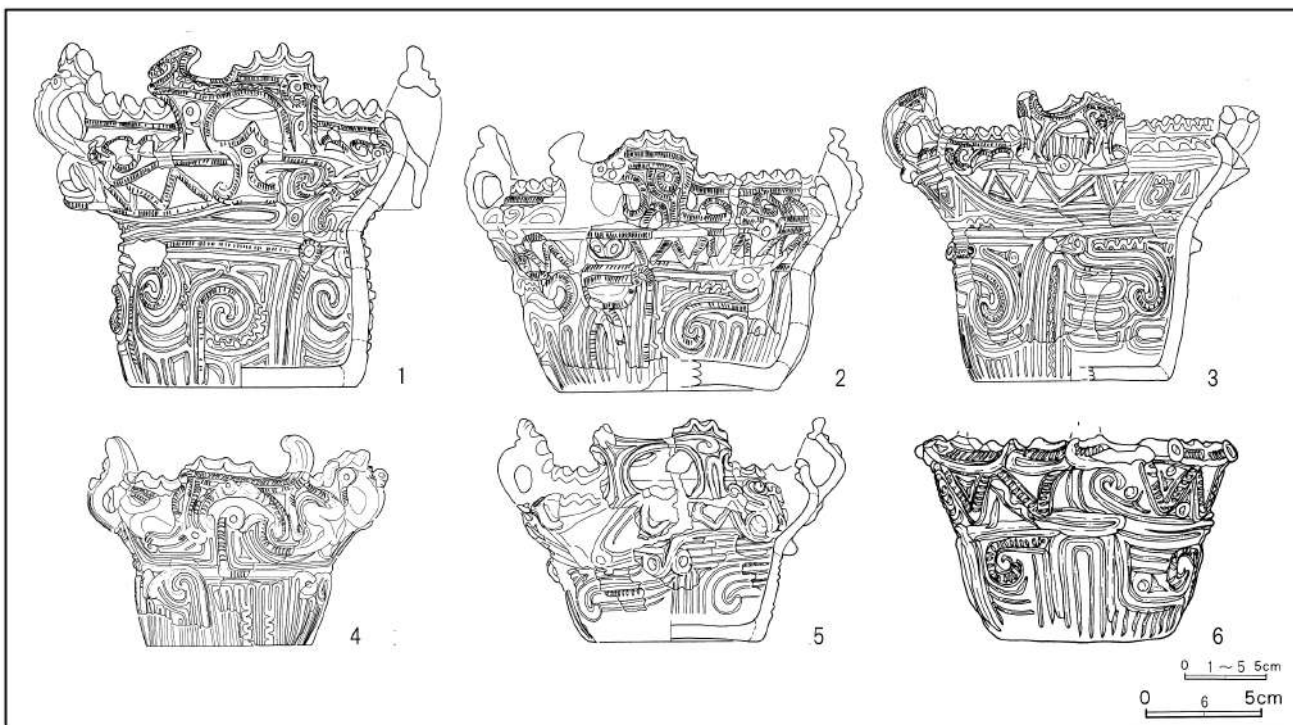


图4 道尻手遺跡

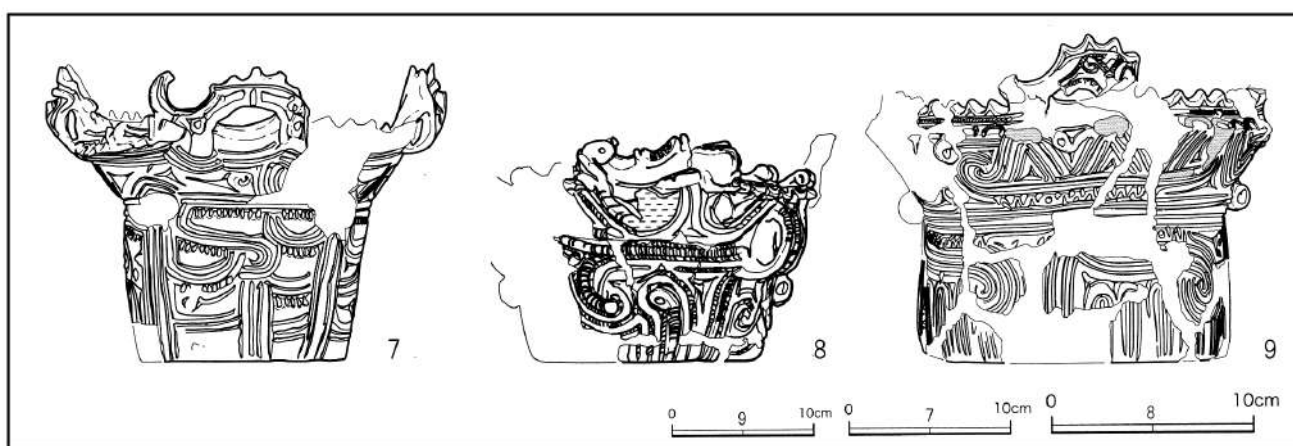


图5 野首遺跡（菅沼2017改变）

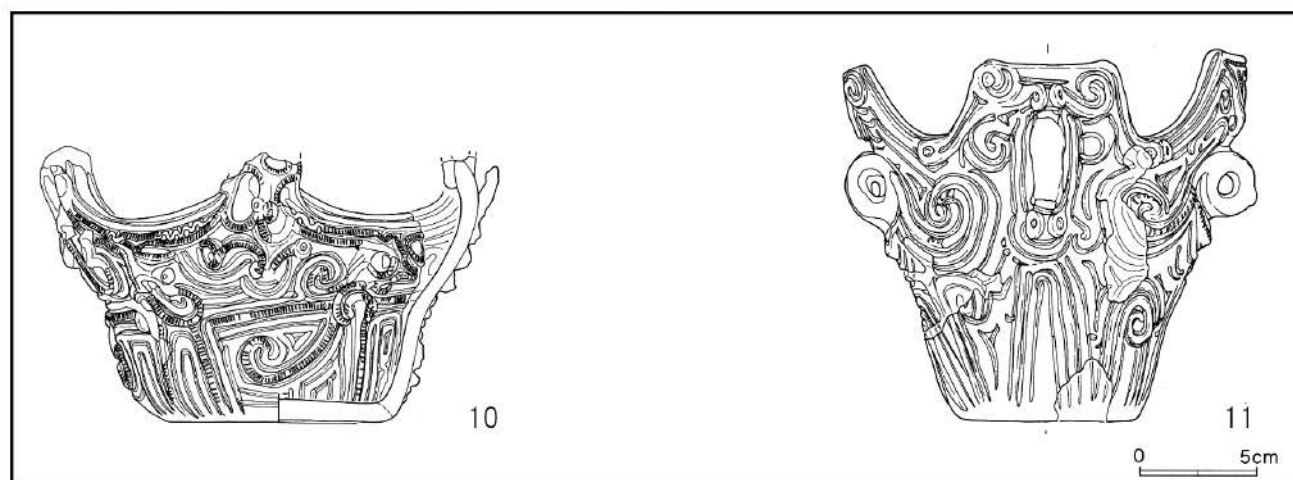


图7 王冠類型土器



図6 資料8の部分写真

側は有節沈線である。これらを挟むように三叉状沈線が内稜を巡る。平縁の口部裝飾帯とは言えず鋸歯状突起は無いが、対抗する蕨手状の粘土紐を調整した双頭状突起が付く。さらにその下の縁端部に交互刺突を施し、7で観察できるカップの頭縁的な寝た鋸歯状の突起に近似する。凹凸面（爪形文+有節沈線文）を持つ環状突起が口端部から胴部上位まで掛かる。環状突起右端部から刻みを施す左傾曲隆線が伸び、その端部に円環状貼付を二つ貼りあわせ、上部が三叉状凹部になるトンボ眼鏡状突起が付される。口頸部は貼付文が剥離しており、全体を観察することはできないが、有節沈線で広がるU字状の文様を描き、その内側に三叉文を刻む。胴部文様帯は、環状突起下端部と連結した1条の隆起線が横位に走り区画する。この隆起線頂部に爪形文が施される。胴部文様帯は、底部から立ち上がる隆起線の端部がやや左に曲がり円環文を貼付するもので、勾玉状モチーフを伸ばしたともいえる。それを囲むように2重の有節沈線が認められる。胴部区画から下がる空間を「C」字状の爪形文を付す隆起線文と三叉文が埋める。この無文部への縦位三叉文は、前段階のY字隆起線文からの系譜とも考えられる。

9は横長く低位な鶏頭冠状把手を付し、口部裝飾帯に鋸歯状突起を貼付する（図5）。下位に2本1帯の竹管文を巡らせ、口頸部を2段に分帯する。上段に刻みを施した未調整隆起線を円弧状に貼付するが、縦位沈線は施されていない。下段との屈曲境界に「円環+三叉文」で構成される意匠貼付文が付く。下段は山形連結文を基調するが、生まれる三角空間に鋭角な三叉文を刻む。さらに一部には右傾辺に沿って右傾J字状隆起線が沿い、そこで生まれる曲帯部にも三叉文を入れる。さらに下端部の一部に交互印刻文と円環文を融合して施す。胴部横位区画は、トンボ眼鏡状突起2単位を結ぶ竹管文でその役割を持つ。その直下に貼付文が付されていたが剥離しているが、それに連結して縦位1条の隆起線文と左傾下向き巻の蕨手状隆起線文が伸びていたと推測される³⁴⁾。

以上、1群1類土器の鉢形土器の観察である。9点の類似資料を概観するならば、文様表出手法や鶏頭冠状把手の有無など、時間差で生じる違いがあるであろう。さらに、この鉢形土器と形態的に近似する王冠類型土器が存在することを強調したい（図7）。

10は鉢形土器の王冠類型土器（2群1類）である。X状に粘土を接合することから左右に貫通孔が開く。また、頂部に円環状の孔が開き、3孔を有する。略三角形（塔状）把手を結ぶ口辺部に竹管文を巡らす。口頸部の上端部に横位2条の隆起線を施し、上位に交互刺突を施し、下位には刻みを入れている。下段は円環状貼付文と連結する隆起線が弧状モチーフを描き、一部の中心に円環状突起を持ち、連結する渦巻隆起線文（時計回り）、それらに沿うように竹管文を施す。胴部横位区画は縦位に区画する意匠隆起線文を結ぶ隆起線と融合して、その役割を持つ。口頸部端部から伸びる弧線状の隆起線と連結する2条の懸垂隆起線文や下から立ち上がる蕨手状隆起線文が観察できる。縦位区画によって生まれたパネル内に右傾する「J字状隆起線文+三叉文」とそれを囲む竹管文や逆U字状の変形した沈線文で埋められる。違う部位では、二重逆U字状の沈線が観察できる。

11は胴部横位区画を持たない亜種の王冠類型土器（2群3類）である。4単位の短冊状把手を基準に土器を評価したい。まず、短冊状把手の内面端部に帯状に調整した粘土紐が貼付され内稜を形成する。短冊状把手を結ぶU状の口辺部中央に小さなトンボ眼鏡状突起を付し、横位沈線で連結する。この短冊状把手の主軸を観察するならば、貫通孔を持つトンボ眼鏡状突起から左右に右傾・左傾する蕨手状隆起線文が伸び、下端に連弧状沈線を描き、胴部にやや開く二重逆U字状文が縦位に連なるモチーフ（A1）と上下に小さなトンボ眼鏡状突起を付した環状把手+下を広げる逆U字状文+左右脇に竹管文を沿わす縦位に連なるモチーフ（B1）、貫通孔を持つトンボ眼鏡状突起から左右に右傾・左傾する蕨手状隆起線文が伸び、下位に円弧状隆起線文を貼付する（A2）、環状把手の上下端部に小さなトンボ眼鏡状突起を付し、下端のトンボ眼鏡状突起から左右に紡錘状に懸垂する沈線文（B2）が観察され、それがA1+B1+A2+B2の構成を示す。これら縦位に連なる意匠文が胴部を画し、その空間は下から立ち上がる蕨手状隆起線文と部分的に縦位や横位の三叉文、縦位の交互刺突文が観察できる。また、A1の把手上部は逆三角沈線文+羊角状の渦巻文³⁵⁾、B1の把手上部はe状隆起線文+横位蕨手状隆起線文、A2の把手上部は有節沈線で三角+Vを描き、その中心に円文、B2の把手上部は欠損していて不明である。

4. 鉢形土器の予察

既に寺崎裕助は、この1群1類土器の鉢形土器について

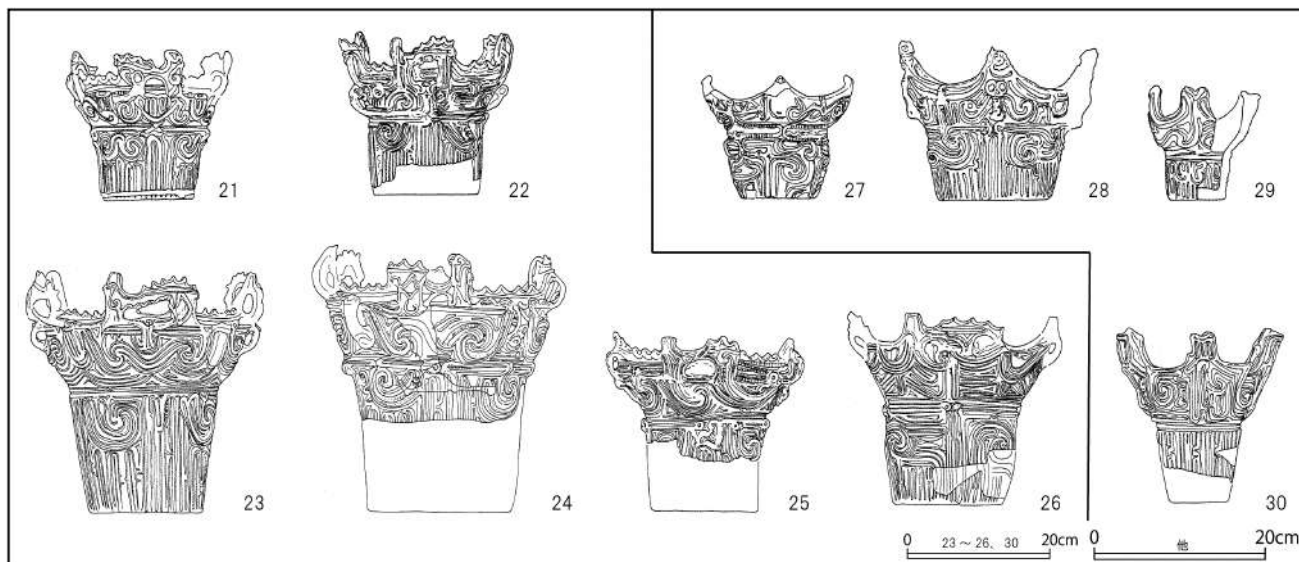


図8 岩野原遺跡（小熊2003改変）

ては議論を展開し³⁶⁾、氏が分類した「プレ火焰形（かたち）土器」と「火焰形（かたち）土器」は、馬高式土器の範疇に入れずに五丁歩式土器に含めるという考え方である。そして、「火焰型（がた）土器」は「馬高式土器に比定できる可能性が高い」とやや弱気な発言であった³⁷⁾。

さて、筆者による火焰類型土器（1群1類）と王冠類型土器（2群1類・3類）の鉢形土器の観察所見を上述した。これらの文様特徴を拾い上げてみたい。

- (1) 蝸牛状突起を祖形とする内面に有節沈線で横S字文を描く低位横長の把手を付す資料がある（8）。
- (2) 口頸部下端に交互刺突文を横位に施し、底部から立ち上がる円環状貼付文+隆起線文と無文部に鋭角な三叉文が施される資料がある（8）。
- (3) 口部裝飾帯に鋸歯状突起を付す資料がある（1～7・9）。
- (4) 細長く低位な鶏頭冠状把手が付される（1～7・9）。
- (5) 櫛状文の祖形と考えられる隆起線貼付がある（1～3・7・9）。
- (6) 櫛状文に類似するが、隆起線貼付の位置は逆さまである（6）。
- (7) 鶏頭冠状把手の脚部間である口頸部上段に縦位短竹管文を施文する（3）。
- (8) 鶏頭冠状把手の脚部間直下に祖形の袋状突起（無文）を貼付する（3）。
- (9) 口頸部下段の山形連結文を施す（1～3・6・9）。
- (10) 口頸部下段の下端に横位の交互刺突を施す（9）。
- (11) 類似した横板状橋状突起（2）と横板状貼付文（6）が存在する。
- (12) 「貼付文+懸垂隆起線文」+「斜位懸垂蕨手状隆起線文」による意匠がある（1・3・7・9）。
- (13) 胴部に複条の横位線文や緩い弧状による横長曲帯文が描かれる（3・6・7）。

(14) 横長曲帯文（幅広・幅狭）の上端部に楔形刻目文が施される（6・7）。

(15) 胴部に縦位の交互刺突が施される（3・4）。

(16) 玉抱き三叉文や三叉文がある（1・3・6・9）。

(17) 下から立ち上がる蕨手状文がある（1・3・4）。

(18) 隆起線文に刻みや爪形を施す（1～4・6・8）。

(19) 逆U字状文あるいは二重逆U字状文を胴部下位に施す（1・2・4・6・9）。

(20) 胴部の意匠文が非隆起線で施される（6）。

以上、20項目の文様特徴を拾い上げたが、まさしく文様の共通性よりも個体差が激しい結果として読み説くことができる。しかし、そのような中でも複数の文様属性のまとまりが認識できる。これらの違いは、個体差の範疇で整理すべきものと時間差に置き換えるべきものがあると考え（図9）。

ここでは時間差とタイプを検討したい。

蝸牛状突起や鋭角な三角印刻文と勾玉状貼付文を保有する資料であるが、プレ火焰類型土器と評価する（8）。

胴部に明確な横長曲帯文を持つ（3・7）に注目した場合、3には口頸部上段に縦位短竹管文が施される。さらに7には楔形刻目文が施される。これらはどこまで一般化できるか難しいが古い要素である。

次に主体となる土器群である。口頸部の山形連結文は、古相の3にも認められるが、1・2・6・9にその安定的な文様採用が認められる。しかし、古相の3・7を含めて、1・2・9は櫛状文が未完成であり、系譜的に祖形と考えたい。また、6は櫛状文に類似するが隆起線の貼付が逆さまであり、櫛状文への形成過程である。

そして、4・5は口頸部の上下分割が行えていない個体であり、1～3・6・7・9とはタイプが異なる。

少なくとも、3・7・8は、馬高式土器の範疇に入れることはできないものであり、8をプレ火焰類型土器の祖形と理解し、3・7は五丁歩式土器に含まれるプレ火

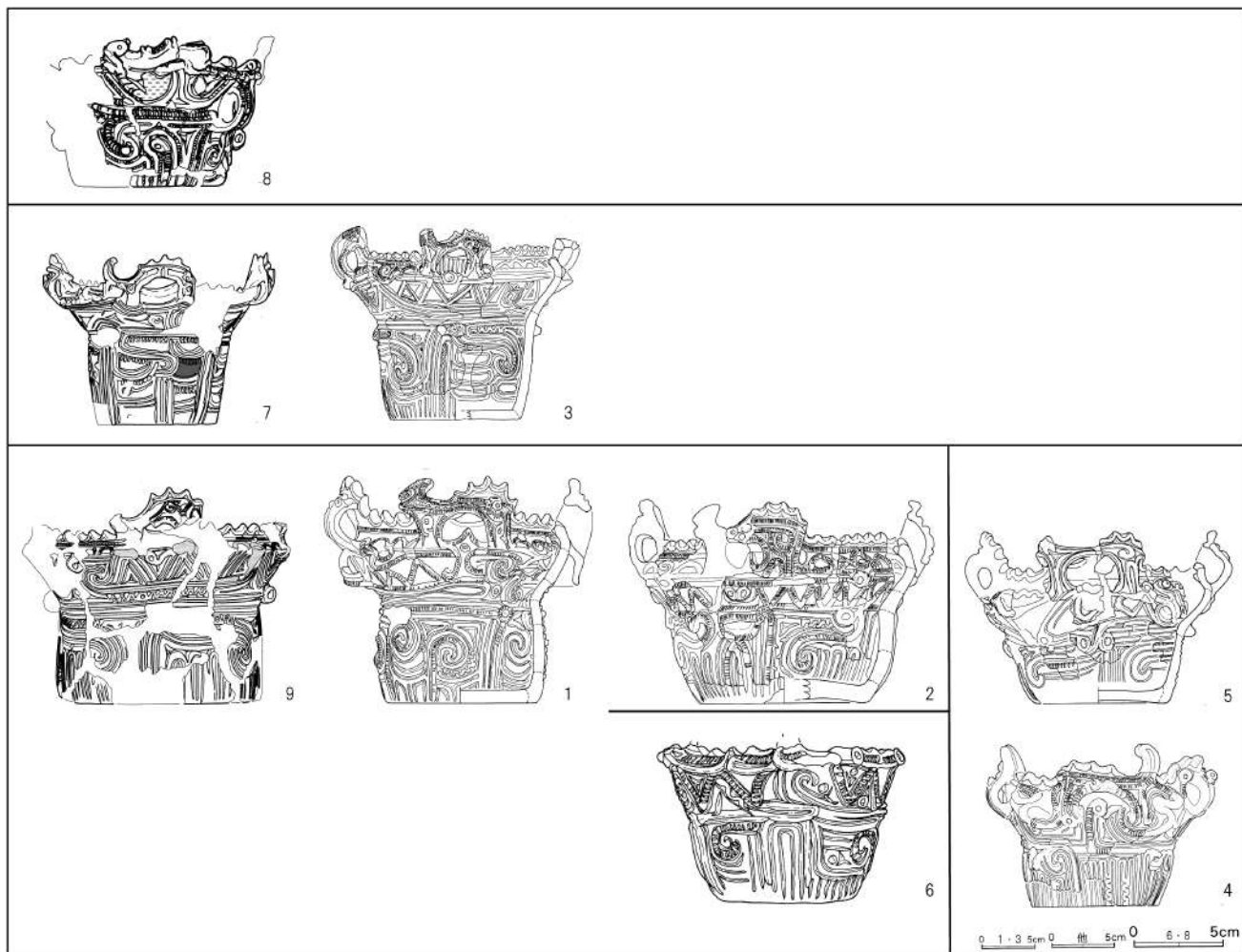


図9 鉢形土器の変遷観

焰類型土器と考えたい。さらに、1・2・6・9と4・5は評価が重要である。ここで答えを出す前に、馬高式土器の古相である長岡市岩野原遺跡の資料³⁸⁾を概観したい(図8)。

21～26は火焰類型土器であり、27～30は王冠類型土器に分類され、共に馬高式土器古相土器群の指標資料である。火焰類型土器を概観するならば、口部裝飾帯への鋸歯状突起貼付は、21～25で認めることができる。口頸部は上下2段に区分され、上段には櫛状文と袋状突起の構成が明瞭である(21・23・24)。21～24に比べると、25・26は典型的な火焰類型土器とは異質な要素が観察できる。特に、26は口部裝飾帯が存在せず、胴部には下から立ち上がる蕨手状隆起線文が目立つ。さらに鶏頭冠状把手は3脚構成で楕円形窓が2箇所あるつくりである。王冠類型土器は、2群1類(27・28)と2類(30)、3類(29)が分類される。文様構造上、原則28は問題がないが胴部横位区画から分離した反転J字と胴部縦位区画線から分離しないJ字と入り込む意匠表現であり、火焰類型土器(21～26)には類例は無い。29は左右対称の王冠状把手であり、数の少ない事例である。30は袋状突起が王冠状把手頂部に付き、その長さが短いことで左挟り部が基部附近に存在する。胴部は上位施文域と下位施文域の意識はなく、縦位の文様で埋めら

れ、部分的に棘状文が施されている³⁹⁾。

問題は27の鉢形土器である。口頸部の分割は不明瞭であるが、口辺部に丸+三角の隆起線文様が見え、山形連結文を特徴とした火焰類型土器に類似性がある。胴部は楕円状の隆起線文で区画されているが、その隆起線は口頸部から左傾して伸び胴部分割部位で楕円端部をつくり、胴部上位まで曲懸垂する。縦位区画は無く、胴部横位分割帯に接した縦位S字状の隆起線文と下から立ち上がる蕨手状隆起線文が入り組む。

これら火焰類型土器(26)と王冠類型土器(27)の評価は重要である。古い要素は新しい段階まで残ると理解して馬高式土器の古相の様相として理解するのか、あるいは、五丁歩式土器の範疇として26や27を扱い、残りを馬高式土器古相の指標資料とするのか、判断が難しい。すなわち、これら一群を馬高式土器古相の指標資料と評価した場合、苗場山麓に分布する火焰類型土器(1・2・4～6・9)と王冠類型土器(10)は、馬高式土器古相に位置付けすることになるのであろうか。

寺崎が提示した「プレ火焰形土器」と「火焰形土器」を五丁歩式土器の範疇で理解⁴⁰⁾するならば、馬高式土器古相の指標資料である岩野原遺跡の一部を、分離して五丁歩式土器の範疇に再編成する必要があるのではないか。

筆者の稚拙な考えでは、岩野原遺跡の古相一群は、馬高式土器の古相指標資料（21～30）としたままで、苗場山麓の火焰類型土器（1・2・4～6・9）と王冠類型土器（10）は、馬高式土器の古相の範疇で理解すべき資料が含まれているのではないかと疑問する。

しかし、寺崎が強調するように火焰型土器が馬高式土器を構成するものであるならば、岩野原遺跡（6・7）の評価を下す必要があると思う。なぜならば、寺崎は火焰型土器の定義を「鶏頭冠突起と鋸歯状突起・袋状突起が基本で、鶏頭冠突起と鋸歯状突起は火焰型土器を特徴づける」とした⁴¹⁾。鈴木徳雄は「鶏頭冠状の突起と鋸歯状の口部装飾」の形成が火焰型土器と定義した⁴²⁾ものであり、筆者の学びの原点だからである。

この節では、火焰類型土器と王冠類型土器の系譜が、五丁歩式土器と馬高式土器に跨って変遷したと推察した。すなわち寺崎が指摘するが如く、火焰型土器は馬高式土器の範疇に有り、よって「鶏頭冠状の突起と鋸歯状の口部装飾」がない火焰類型土器は馬高式土器の範疇にない。

5. 馬高系土器に見る物語性文様

縄文文様の記号論的読み解きは、ネリー・ナウマン女史⁴³⁾によって進められ、それに刺激を受けた小林公明等は精力的に『山麓考古』誌上で議論を展開し、その研究を「スワニミズム」と自ら名乗り深化してきた⁴⁴⁾。

一方、縄文時代中期の土器文様や文様構造を読み解き、小林達雄は「物語性文様」と呼び注意を喚起し、「装飾的效果の域を越えて、特別なモチーフのかたちに先行して、特定の意味あるいは観念があって、それがモチーフのかたちに表現され」、そのかたちは「均整を著しく欠く非対称的な種類や特定の部位のデフォルメや省略がしばしば行われる」と言説した⁴⁵⁾。

小林の薫陶を受けた今福利恵は、単位文様を概念化し、その施文位置と配列パターンを整理し、その分布域

を追求した⁴⁶⁾。さらに、概念化した単位文様の体系化と記号論的読み取りに着手した⁴⁷⁾。また、新潟県においても寺崎裕助が今福研究を受け、自ら火焰型土器の単位文様の配列研究を進めている⁴⁸⁾。また、中村耕作は、「考古学的に実証困難な抽象性の高い器物を論じる際には、構造を把握して一貫した説明をすること」が肝要だとし、「獣面」と「ハート形面」、「ミミズク把手」と「顔面把手」などを含む「身体的土器群」を集成し、その「身体部位の省略・破壊・復活など」を「整理し、変化の方向性」を探り、その背景に人口の増減に伴う「儀礼」の存在を想定した⁴⁹⁾。その「物語性文様」と呼ばれている文様形態と配置に興味を抱いた筆者は、その魅力的な研究に片足を踏み込んできた⁵⁰⁾。

このたび馬高系土器の検討を通して、トンボ眼鏡状突起やその類似突起から派生する隆起線文の形態を抽出する基礎的研究に着手し、その成果を整理した。

鉢形土器の胴部縦位区画とそこから派生する手のような蕨手状隆起線文を総合的にみるならば、幾つかの個体に共通性があり、その基点にトンボ眼鏡状突起に類似する貼付文がある（図10）。

トンボ眼鏡状突起に類似する突起から胴部を縦位に区画する懸垂文が描かれる。そして突起から右に垂れ下がる（3）と反対に左に垂れ下がる（5）がある。共に先端部は蕨手状に曲がる。この貼付文が剥離したが右に垂れるもの（7）や、破片が失われているもの（9）があり、共に同類の意匠モチーフであり、物語性文様のキャラクターである。また、2は胴部右側の円環文から左側に垂れ下がり、先端が蕨手状の巻くモチーフがあり注意される。同一個体上の口頸部下端のトンボ眼鏡状突起と直下胴部上部に貼付された横板状の橋状突起から放物線状に隆起線が懸垂する。これを上から下へと視点を移し、一体化していると思えば精霊のように見え、胴部の蕨手状隆起線を合せれば右手のようにも見えてしまう。また、王冠類型土器の仲間である11も興味深い（図

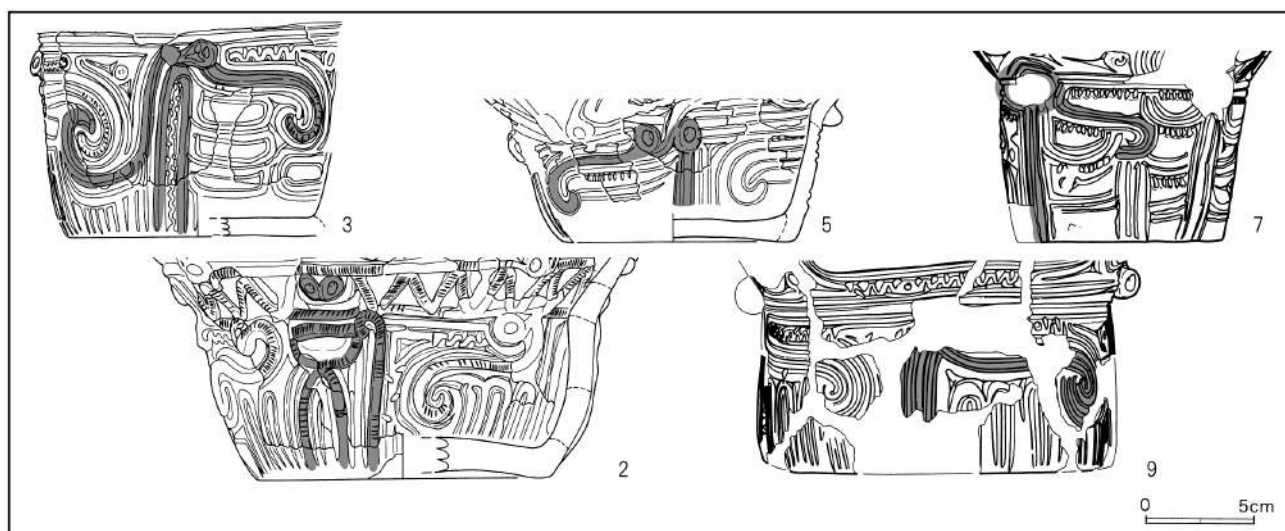


図10 鉢形土器の胴部に描かれる意匠モチーフ

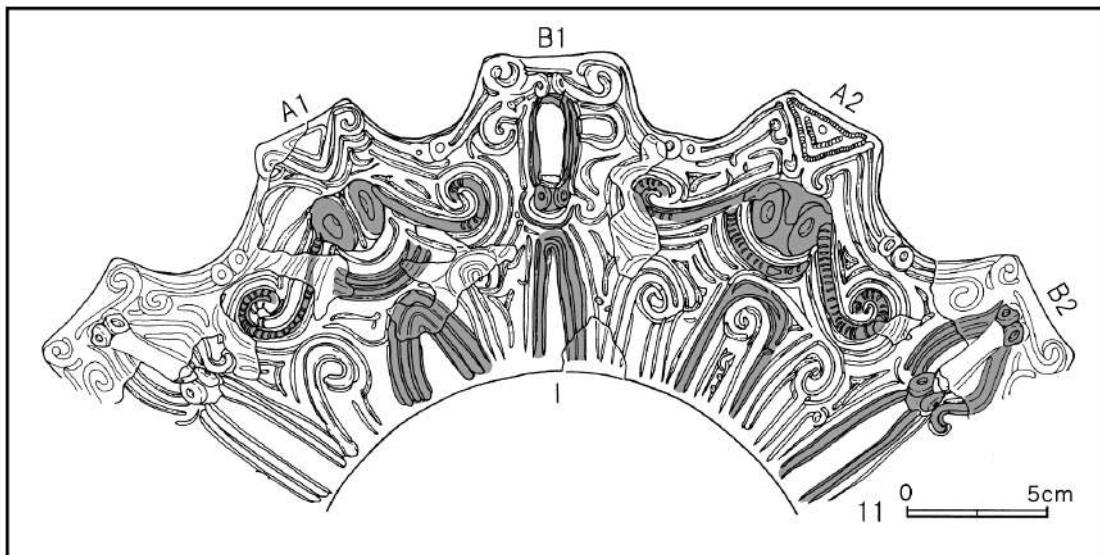


図11 王冠類型土器の仲間に描かれる意匠モチーフ

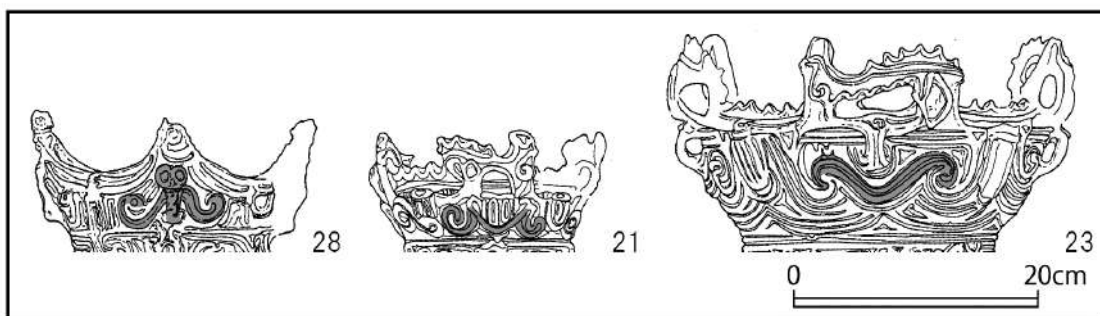


図12 馬高系土器の口縁部文様帯に描かれる意匠モチーフ

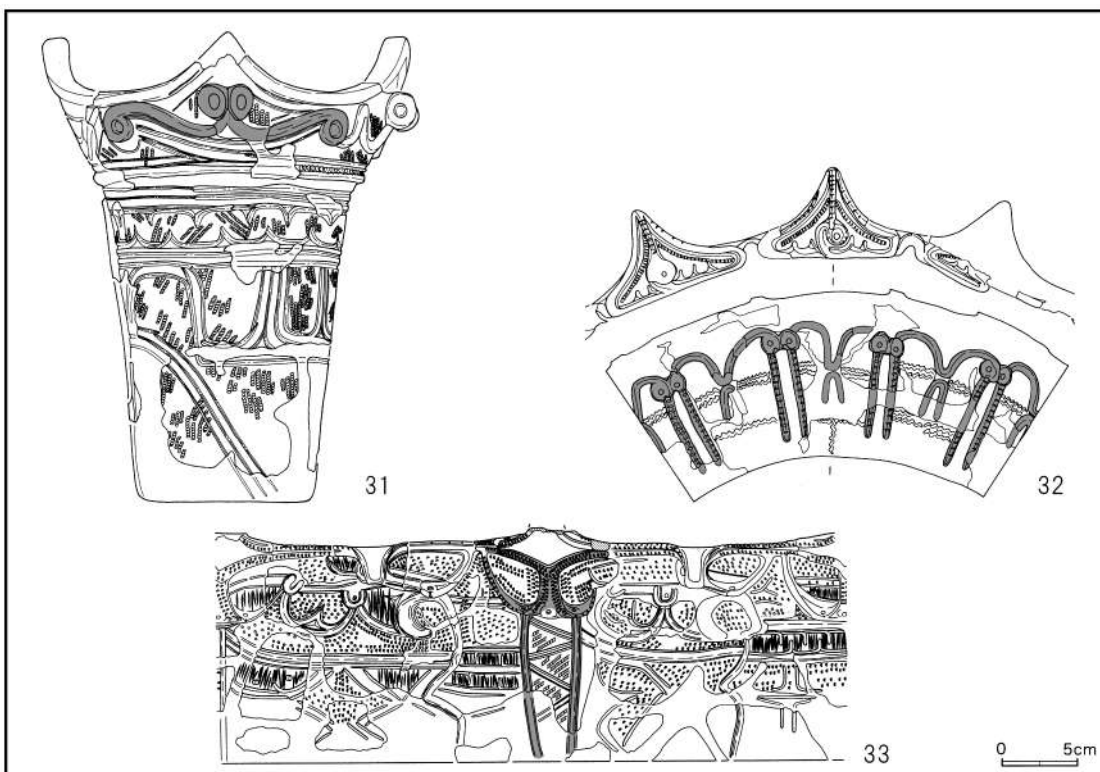


図13 非馬高系土器の口縁部文様帯に描かれる意匠モチーフ

11)。4単位の短冊状把手の主軸上に貫通孔を持つトンボ眼鏡状突起（A）と細長い橋状突起の上下に小さなトンボ眼鏡状突起（B）の2種がある。トンボ眼鏡状突起から左右に伸び、その端部が上巻きする蕨手状の隆起線を付す。胴部は重U字状文から放射線状に懸垂文が付く。これをA1とした場合、A2は近似するがトンボ眼鏡状突起に下の胴部が刻みを施す上向きの円弧状であり、脚部は幅広い逆U字状で、内部に下から立ち上がる蕨手状の隆起線を入れ込み、その右上端部に三叉文を施す。このA1とA2の間にB1がある。破損した橋状突起の上下端部に小さなトンボ眼鏡状突起を配し、下部のトンボ眼鏡状突起下端部に円弧状の沈線を描き、連結して放射線状に懸垂文を描く。B2は、トンボ眼鏡状突起下端部の円孔状の沈線は無く、放射線状の懸垂文と接する。これらの配列はA1+B1+A2+B2である。この器体には2種の精霊キャラクターが描かれていると推察する。

さらに参考資料（図12）とした岩野原遺跡の王冠類型土器の略三角形把手直下にトンボ眼鏡状突起から左右に手が伸び、先端が上向きに巻く渦巻がある（28）。これも物語性文様のキャラクターである。これを左右に伸びる手と理解した場合、類似するもの（21）と先端部の巻きが下向きのもの（23）がある。この左右に伸びて上巻のモチーフを「羊角状のモチーフ」と呼び埼玉県の北塚屋遺跡出土の加曾利EⅡ式土器に見ることができる⁵¹⁾。

ここで岩野原遺跡出土の王冠類型土器で認められたトンボ眼鏡状突起を持つキャラクターは、津南町道尻手遺跡の口縁部で観察することができる（図13-31）。伸びた手の先端部は巻くことはなく、円環状突起に代わる。さらに同じ遺跡で胴部にトンボ眼鏡状突起から2本の隆起線が懸垂し、左右に伸び下がり隣と連結し、その連結部に2本指が見られる。このキャラクターは、連結して4単位で胴部を巡る（図13-32）。

これら意匠文様が精霊を土器器面に貼付した可能性を推測した時、注目される土器が道尻手遺跡から出土している（図13-33）。この評価は刺突文を施す三角形土偶と関連する精霊が一単位で土器器面の口端部から胴部下端部に掛けて表現されたと推測した⁵²⁾。

このように土偶をまとう土器の存在から、土器に精霊が憑依する物語があり、その土器としての器に儀礼的役割が予測される。この予測から考えを巡らすならば、図12に示した精霊キャラクターは、縄文物語に登場していた精霊であった可能性がある。それら精霊が手を繋ぐモチーフや、手を繋がずに独立しているモチーフなどがある。その大半はトンボ眼鏡状突起やその変容突起から、手や脚が伸びる共通性がある。その主体となる双眼表現は重要であり「眼」を強調したキャラクターである。

この節での小結として精霊キャラクターの存在を指摘

し、それが特定の型式内に収まる場合や型式を飛び越えて存在する場合があると予察する。今後、類例などの集成を通して、その精霊キャラクターの変化や描かれる部位、さらなる抽象化の方向性などの検討を行い体系化できるよう研鑽したいと考えている。

6. おわりに

筆者は火焰型土器の範疇に入らない低い鶏頭冠状把手を付しながらも、鋸歯状突起も櫛状文も成立していない土器を含めて火焰型土器とは異なる火焰類型土器と捉え、その系統の変遷を整理したいと考えてきた。すなわち、二卵性双生児的である火焰類型土器と王冠類型土器は馬高式土器以前にプレ類型として存在し、型式を跨いで発生⇒成立⇒隆盛⇒終焉の変遷段階を歩んでいると推測し、その発生段階、すなわち五丁歩式土器の範疇で捉えるべき資料が火焰類型土器や王冠類型土器の鉢形土器の一部に存在すると考え直した。すなわち、2012年の阿部編年に賛同したが、その一部を改訂する必要性を感じ、小稿を整理した。

また、後段では五丁歩式土器群や馬高式土器群に観察される「物語性文様」にも興味を抱いてきた経緯があり、筆者が観念的に見えるモチーフを取り上げ、精霊キャラクターとして取り上げ、その一部は型式を飛び越えて存在する（図13）実態を明らかにした。これら文様モチーフを既に小林達雄は「物語性文様」と総称し、その「土器文様のモチーフは図形としてではなく、物語として記憶・表現された」可能性があると言説した⁵³⁾。そして、1万年以上もの土器変遷史において、東日本の中期土器のモチーフには「デフォルメ、非対称性、非反復性、省略などの技法が加わり、文様は全体的に複雑な構成」をとる動きと、「土偶や石棒などの呪術や儀礼にかかわる第二の道具が発達する」動きが絡み合う現象の背景に「精神世界が一段と充実・安定」した複雑化した社会が営まれたと説明した。

この縄文中期社会への接近法の一つとして、物語性文様とその施文部位の集成、型式間での共通性の整理から体系化の作業に入る見通しがついた。小さな一歩であるが批判を恐れずに踏み出すことから始めたい。

この小稿を纏めるにあたり、菅沼亘さん、佐藤信之さん、佐賀桃子さん、志賀駿さん、瀧澤美樹さんのご協力を得ました。深く感謝を申し上げます。

註

- 1) 寺崎裕助 2013「新潟県における中期中葉後半の様相－柄倉式を中心に－」『第26回縄文セミナー 縄文中期中葉土器研究の現状と課題』縄文セミナー
- 寺崎裕助 2014「南魚沼市万條寺林遺跡4号住居址出土の再実測資料」『新潟考古』第25号 新潟県考古学会
- 寺崎裕助 2014「Ⅲ-A4-b 縄文土器 造形の立体化

- と爆発－縄文中期中葉とその土器－』『魚沼地方の先史文化』津南町教育委員会
- 寺崎裕助 2017「火炎土器研究の現状」『火焰型土器と西の縄文』信濃川火焰街道連携協議会
- 寺崎裕助 2020「馬高式土器研究の諸問題－最近の研究からうかがえる「火焰型土器」・「王冠型土器」の範囲－」『新潟考古』第31号 新潟県考古学会
- 寺崎裕助 2021「馬高式土器研究の諸問題Ⅱ－柵倉式土器を再考する－」『新潟考古』第32号 新潟県考古学会
- 寺崎裕助 2022「馬高式土器研究の諸問題Ⅲ－先学の五丁歩式土器に学ぶ－」『新潟考古』第33号 新潟県考古学会
- 寺崎裕助 2023「馬高式土器研究の諸問題Ⅳ－火焰型土器の再検討－」『新潟考古』第34号 新潟県考古学会
- 2) 高橋 保 2021「“五丁歩式”と火焰型土器の祖型」『新潟考古』第32号 新潟県考古学会
- 高橋 保 2023「魚沼地域の縄文時代中期前葉の土器－胴部文様に見る地域性－」『新潟考古』第34号 新潟県考古学会
- 3) 小熊博史 2003「岩野原遺跡出土の火焰型土器群（1）－火焰型土器群の研究Ⅰ－」『長岡市立科学博物館研究報告』第38号 長岡市立科学博物館
- 4) 長澤展生 2018「火焰型・王冠型土器出現前夜の様相－五丁歩式土器設定の試み－」『馬高式土器の成立・展開・終焉－予稿集－』津南町教育委員会
- 長澤展生 2020「魚野川流域の五丁歩式土器の様相」『火焰土器前夜の様相－五丁歩土器の世界－予稿集』津南町教育委員会
- 5) 新田康則 2013「特別展 柵倉式土器をさぐる－発掘された縄文時代の大集落・柵倉遺跡Ⅱ－」展示解説リーフレット 長岡市馬高縄文館
- 新田康則 2014「柵倉式土器をさぐる」『長岡市立科学博物館研究報告』第49号 長岡市立科学博物館
- 新田康則 2018「馬高式土器の終焉－共伴事例からみる馬高式終末期の様相－」『馬高式土器の成立・展開・終焉－予稿集－』津南町教育委員会
- 6) 石原正敏 2023a「火焰型土器研究の現状と課題」『新潟考古』第34号 新潟県考古学会
- 石原正敏 2023b「笹山遺跡と国宝・火焰型土器」『土肥孝追悼論集 煙草と縄紋と考古学』土肥孝追悼論集刊行会
- 7) 堅木宣弘 2018「佐渡における馬高式土器について」『馬高式土器の成立・展開・終焉－予稿集－』津南町教育委員会
- 8) 阿部昭典 2018「越後地域における中期中葉・後葉大木系土器の地域性」『馬高式土器の成立・展開・終焉－予稿集－』津南町教育委員会
- 9) 宮内信雄 2020「信濃川上流域の土器群」『火焰土器前夜の様相－五丁歩土器の世界－予稿集』津南町教育委員会
- 員会
- 10) 阿部泰之 2020「阿賀野川流域における火焰型土器成立前夜の土器群」『火焰型前夜の様相－五丁歩土器の世界－予稿集』津南町教育委員会
- 11) 佐藤雅一 2013「前田遺跡出土土器に学ぶ」『三面川流域の考古学』第10号 奥三面を考える会
- 佐藤雅一 2013「学史を踏まえた「柵倉式土器」を考える」『柵倉式土器検討会資料』長岡市馬高縄文館
- 佐藤雅一 2014a「高平遺跡出土の馬高系土器から学ぶ」『三面川流域の考古学』第11号 奥三面を考える会
- 佐藤雅一 2014b「柵倉式土器の研究課題」『新潟考古』第25号 新潟県考古学会
- 佐藤雅一 2018「馬高系土器の組成と編年」『馬高式土器の成立・展開・終焉－予稿集－』津南町教育委員会
- 佐藤雅一 2020「集落跡の断片」『火焰型土器前夜の様相－五丁歩土器の世界－予稿集』津南町教育委員会
- 佐藤雅一 2020「王冠類型土器の多様性－信濃川上流域からの予察－」『津南学』Vol. 9 津南町教育委員会
- 12) 前掲、註11の（佐藤2018）を参照。
- 13) 便宜的に新潟県域と表記したが、厳密には頸城平野以西は馬高系土器の分布域というよりは上山田式土器や天神山式土器が分布する北端部と理解したい。
- 14) 佐藤雅一 2019「器を越えた縄文土器の世界」「5. 縄文土器の文様世界」『技と造形の縄文世界－形と文様にみる美の心－』津南町教育委員会
- 15) 前掲、註11の（佐藤2014a）を参照。
- 16) 前掲、註11の（佐藤2014a）を参照。
- 17) 前掲、註11の（佐藤2018）を参照。
- 18) 寺崎裕助は「鶏頭冠突起・鋸歯状突起・トンボ眼鏡状突起・袋状突起が基本で、鶏頭冠突起と鋸歯状突起」が「火焰型土器を特徴づける」と指摘している。寺崎が定義した「プレ火焰形土器」や「火焰形土器」にも鶏頭冠突起も鋸歯状突起も付されており、筆者には型式を越えて「火焰型土器」が存在していると考えている。よって、筆者は「型」として理解せず、火焰類型土器と王冠類型土器と呼び、型式を越えてその系統の変遷を把握する考えである。
- 寺崎裕助 2023「馬高式土器の諸問題Ⅳ－火焰型土器の再検討－」『新潟考古』第34号 新潟県考古学会
- 19) 前掲、註11の（佐藤2018）を参照。
- 20) 前掲、註11の（佐藤2018）を参照。
- 21) 前掲、註11の（佐藤2020）を参照。
- 22) 阿部昭典・高橋智也 2012「岩野原遺跡出土の火炎土器の研究－神林修氏所有資料と本学所蔵資料を中心に－」『國學院大学考古学資料館紀要』第28輯 國學院大学考古学資料館
- 前掲、註5の（新田2018）によれば、「大木8b式に並行する土器だけとの明確な共伴事例は、前田遺跡32号住床直例、同36号住床直例、高平遺跡第1号住例、

析倉遺跡2号住例のみである」と指摘し、「火焰型・王冠型土器の安定的、主体的分布は大木8a式並行期に収まり、大木8b式並行期に及ばない」と意見を述べた。

- 23) 2群4類は、村上市高平遺跡を標識とし、同市春木山遺跡や佐渡市長ヶ平遺跡、三条市長野遺跡で確認される。
- 24) 筆者は、藤内式土器の三角パネル文を意識して「山形連結文」と呼んだ文様を、寺崎は「連続三角形区画文」と呼んでおり、同じ文様である。筆者としては、充填文様が明確でないことから区画文として呼ぶことには賛同できず、「連続三角文」でも良いと思う。
- 25) 前掲、註2の(高橋2023)を参照。
- 26) 前掲、註4の(長澤2018・2020)を参照。
- 27) 鋸歯状文は「連続コの字状文」と同一の文様である。
- 28) 横S字の両端部が円環状であり、左傾・右傾のライン上下に捻じれた三角状の窪みが生まれ、これが彫りの甘い三角印刻である。
- 29) 加藤三千雄 2008「新保・新崎式土器」『総覧縄文土器』(株)アム・プロモーション
- 30) 典型的な火焰類型土器に付される櫛状文は、下弦状を呈する半円状の隆起線で区画するものであり、本資料は逆転した貼付手法である。
- 31) 縦位の蕨手状文様が横位、右傾、左傾に配置が変化し、頭部の巻が時計回りであれば右側に渦を巻き、反時計回りであれば左側に渦を巻く。それが、傾き、横位になる場合、時計回りは下向きの渦になり、反時計回りであれば上向きの渦になる。本資料の口頸部には下向きAと上向きBがあり、その構成はA1+A2+B1+A1である。
- 32) 2の横板状の橋状把手に類似するが橋状化しない。
- 33) 前掲、註29の文献。
- 34) 菅沼 亘 2017『野首遺跡発掘調査報告書Ⅱ<遺物編>』十日町市教育委員会の写真図版22の280と図版30の280は同じ資料である。しかし、写真図版では、胴部縦位区画の上端部に双眼状突起に類似する貼付文が復元されている。
- 35) 片山健太郎 2023「第2章 土器の地域色と交流ルーツをさぐる」『縄文コードをひもとく』埼玉県立歴史と民俗の博物館
- 36) 前掲、註1の(寺崎2023)を参照。
- 37) 前掲、註1の(寺崎2023)を参照。
- また、寺崎は「本様式の特徴は、異なる気風の土器群の集合体」とであると定義し、「A～D群に大別し、それぞれの群内にさらに型式によって細別」されるという。ここでいう「型式」が、近年、寺崎が使用している「五丁歩式土器」「馬高式土器」「析倉式土器」の型式と同義語か否かについては不詳である。
- 寺崎裕助 2008「火炎土器」『総覧縄文土器』(株)アム・

プロモーション

過去において筆者は、「馬高系土器が消長する時間単位を指し、学史を重んじて「馬高式土器」と理解したい」と述べたが、ここで訂正し、馬高系土器を構成する火焰類型土器と王冠類型土器は、五丁歩式土器と馬高式土器に跨り、変遷する土器と理解する。

佐藤雅一 2011「第四章第1節 馬高系土器変遷の素描」『堂平遺跡本文編』津南町教育委員会

- 38) 前掲、註3の文献を参照
- 39) 馬高系土器の胴部文様構成は、上位施文域と下位施文域に分かれる。しかしながら、上位施文域が狭くなり、渦巻きが形骸化する資料が三条市長野遺跡にあり、新しい要素と考える。本資料の胴部は、縦位文様で埋められるもので、上位施文域の意識がない。このような資料をどのように捉え、考えるかを慎重に議論したい。
- 40) 前掲、註1の(寺崎2023)を参照。
- 41) 前掲、註40と同じ。
- 42) 鈴木徳雄 2019「縄紋中期中葉の文様表出法と施文行為—人為物としての“五丁歩式”と「馬高式」—」『地域考古学』4号 地域考古学研究会
- 43) ネリー・ナウマン 1989『哭きいさちる神=スサノオ生と死の日本神話像 ネリー・ナウマン論文集』言叢社
ネリー・ナウマン 2005『生の緒 縄文時代の物質・精神文化』言叢社
- 44) 小林公明 2001「眼を截つ土器」『山麓考古学』19 山麓考古同好会
小林公明 2011「土器図像の研究」『藤内』富士見町教育委員会
小林公明 2017「土偶のつむじ」『長野県考古学会誌』153 長野県考古学会
小林公明・田中基・大島直行 2015「縄文土器図表解読の最先端」『スワニズム』第2号 スワニズム
- 45) 小林達雄 1986「土器文様が語る縄文人の世界観」『日本古代史③ 古代人の心を読む 宇宙への祈り』集英社
小林達雄 1988「第2編第2章第四節 縄文土器の文様」『中里村史 通史編』中里村史編さん委員会
- 46) 今福利恵 2004「火炎土器文様からみる遺跡間関係」『火炎土器の研究』同成社
- 47) 今福利恵 2019「勝坂式土器における動物文様と人体表現」『研究紀要』35 山梨県立考古博物館・山梨県埋蔵文化財センター
- 48) 寺崎裕助 2005「火焰土器・火焰型土器の文様パターン」『地域と文化の考古学』六一書房
- 49) 中村耕作 2022A「顔と蛇がついた土器」『第16回世田谷区遺跡調査・研究発表会要旨』
中村耕作 2022B「顔身体土器群の展開過程と身体部位表現」『モノ・構造・社会の考古学—今福利恵博士追悼

論文集－』今福利恵博士追悼論文集刊行委員会

- 50) 佐藤雅一 1986「4. 出土遺物 A 縄文土器」『川久保遺跡』湯沢町教育委員会
佐藤雅一 2004「中里村芋川原遺跡採集の縄文土器」『越佐補遺些』第9号 越佐補遺些の会
- 51) 前掲、註35の文献を参照。
- 52) 佐藤雅一 1991「塩沢町切石遺跡出土の縄文土器」『新潟考古』第2号 新潟県考古学会
佐藤雅一 2020「南魚沼市神明原遺跡出土の深鉢形土器」『越佐補遺些』第19号 越佐補遺些の会
- 53) 小林達雄 1988「縄文世界の形と心」『縄文人の道具』講談社
小林達雄 1996『縄文人の世界』朝日新聞社
小林達雄 2005「勝坂式土器様式圏と火炎土器様式圏の対立」『ドイツ点記念概説 日本の考古学 上巻』奈良文化財研究所
小林達雄 2017「火焰土器は縄文の語り部」『京都大学総合博物館 平成29年度特別展 火焰型土器と西の縄文』信濃川火焰街道連携協議会

<レポート>

苗場山麓ジオパーク地域の安山岩の自然科学分析結果について（報告）

苗場山麓ジオパーク推進室¹⁾

1. はじめに

苗場山麓ジオパーク地域には、信濃川以北の一部に魚沼層群の海成層を残す他は、火山性の堆積物に広く覆われている。その火山性の堆積物は、今は活火山²⁾でないが、関田山脈及び毛無山、鳥甲山、苗場山の火山群からもたらされたものである。

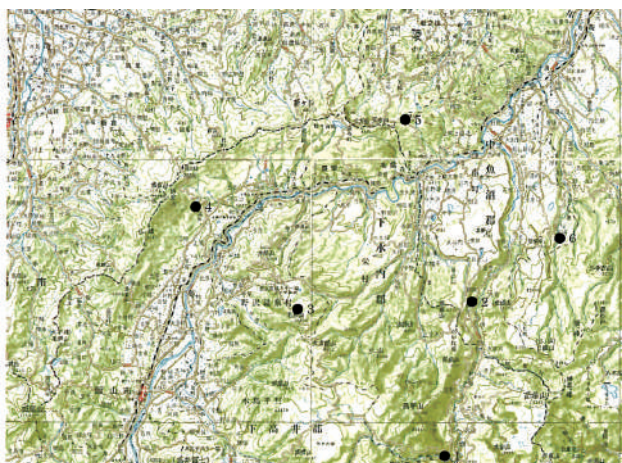
これらの火山群は、東北地方から線上に分布する火山帯の末端部にあるとともに富士火山帯の北部にあるものの、日本列島を東西に二分するフォッサマグナ北部に位置しており、古くからどの火山帯であるかも議論されてきた。

2022年度、苗場山麓に分布する3火山の岩石を柱に、関田山脈の鍋倉山、山伏山をつくる火山岩及び清津川支流の釜川中流の七ツ釜の火山岩を対象に自然科学分析を行った。分析は、パリノ・サーヴェイ株式会社に依頼し、苗場山麓域に分布する火山岩の化学分析（蛍光X線分析）及び岩石薄片作製と鑑定の結果を得た。これらの分析結果（特に蛍光分析による岩石の化学組成）をもとに、いくつかの知見を得たので、本集録に報告する。

2. 試料採取地

岩石を採取するにあたり、苗場山麓地域の特徴的な主に柱状節理の岩石（毛無山、鳥甲山、苗場山）と清津川支流の釜川中流の七ツ釜の岩石、及び関田山脈を構成する山伏山（マグマの貫入岩体をつくる岩石）と鍋倉山（関田山脈）の岩石を選び、採取することとした。

採取した6個の岩石試料については、蛍光X線分析と岩石の薄片を作製し、偏光顕微鏡を用いた観察記載（1）～（6）を得た。



●試料採取地点

表1 資料採取地点と分析項目

番号	関係の火山等	採取地点	分析項目	
			岩石薄片作製鑑定	蛍光X線分析（10成分）
1	鳥甲山	結東シシ岩の崖下	○	○
2	苗場山	太田新田南の崖	○	○
3	毛無山	山頂の山麓	○	○
4	鍋倉山	南麓の火砕流部	○	○
5	山伏山	南麓の崩壊部	○	○
6	-	七ツ釜	○	○
合計			6	6

3. 内容

（1）火成岩の分類

マグマが冷えてできる岩石は火成岩と呼ばれる。火成岩には、マグマが地下深くでゆっくりと冷え固まった深成岩と地表あるいは地表近くで急に冷やされてできる火山岩に分けられる。マグマが冷えるときに晶出する鉱物³⁾の順序は決まっています、それらの鉱物の組合せで岩石名は決まってくる。例えば、石英・カリ長石・黒雲母の組合せの場合、深成岩ならば花崗岩、火山岩ならば流紋岩というように岩石の名前が決まる。

マグマが冷えてできる岩石（火成岩）は、二酸化ケイ素（ SiO_2 ）が50%から80%を占めるので、 SiO_2 （珪酸分）の量で種類は概ね決まる。そこで、珪酸分の多い岩石（63-66%以上）を酸性岩⁴⁾、やや少ない岩石（63%）を中性（珪長質）岩、少ない岩石（52%以下）を塩基性（苦鉄質）岩、極端に少ない岩石（45%以下）を超塩基性（超苦鉄質）岩と呼ぶ（図1）。

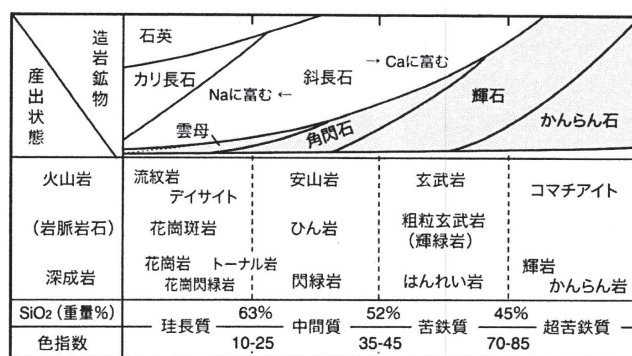


図1 火成岩の分類⁵⁾

（2）マグマの化学組成の変化

マグマが固化するときは、特定の鉱物が晶出するため、残液のマグマの化学組成は変化していく。これを結晶分化作用という。①カンラン石やCaに富む斜長石が最初に晶出し沈殿する。② SiO_2 がより多くなったマグマ（安山岩質）に浮遊していたカンラン石の一部が溶け始め、輝石や斜長石が晶出する。③残りのマグマ（石英安山岩質）に、浮遊していた輝石が溶け始め、カクセン石とNaに富む斜長石が晶出する。④残りのマグマ（流紋岩質）にカクセン石がとけはじめ、クロウンモやセキエイ、カリ長石、Naに富む斜長石が晶出する（図2）。

表2 蛍光X線分析結果（化学組成）

試料名			主要元素										Total
番号	関係の火山等	採取地点	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	
			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
1	鳥甲山	結東シシ岩の崖下	60.05	0.64	15.97	7.72	0.14	3.27	6.21	2.68	1.81	0.12	98.61
2	苗場山	太田新田南の崖	61.72	0.60	15.64	7.24	0.13	3.00	5.63	2.64	2.24	0.11	98.95
3	毛無山	山頂の山麓	56.40	0.79	17.76	9.33	0.17	3.68	4.68	2.31	1.20	0.18	96.50
4	鍋倉山	南麓の火砕流部	56.85	0.98	17.53	9.17	0.14	2.05	7.63	2.84	1.53	0.23	98.95
5	山伏山	南麓の崩壊部	55.87	0.73	20.33	7.30	0.16	1.80	7.70	3.26	0.73	0.27	98.15
6	-	セツ釜	67.76	0.53	14.39	4.45	0.08	1.29	3.92	3.44	2.24	0.15	98.25

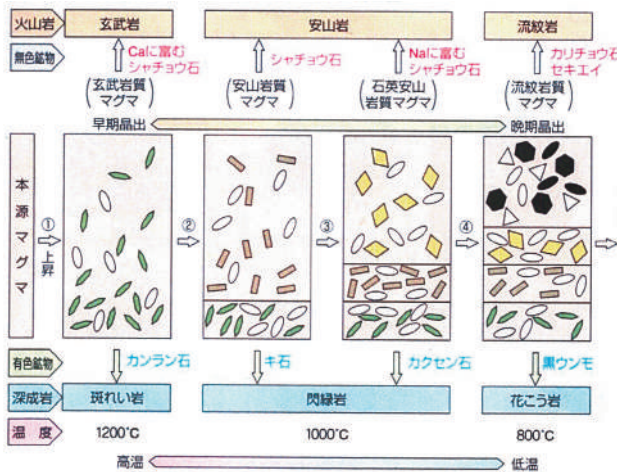


図2 マグマの組成の変化⁶⁾

(3) 岩石（火成岩）の化学組成

岩石は、鉱物の集合体である。鉱物の仲間わけをするときには構成鉱物の種類と量比を反映した化学組成を持つことが要求される。

しかし、鉱物がある一定の化学組成を持つものに対し、岩石の化学組成は、連続的に変化する。地殻中では酸素⁷⁾が大量にあるので、岩石の化学組成(主要成分)は、酸化物の形で表すのが比較する際に有効である。

本研究で採取した岩石分析の結果は上記の通りである(表2)。それぞれの火山岩の化学組成は、いわば岩石のできたころのカルテを提供してくれる。

化学分析結果から得られた、岩石の主要元素の種類とその割合をもとに相関関係を考察すると以下のようなヒントを示唆してくれる。

- ① 二酸化ケイ素 (SiO₂) の重量とアルカリ (Na₂O・K₂O) の重量からマグマの系列がわかる。
- ② マグマから結晶が晶出するとき、マグマ中の鉄及びマグネシウムの酸化物 (FeO・MgO) の重量とアルカリ (Na₂O・K₂O) の重量の関係から岩系が推定できる。
- ③ 二酸化ケイ素 (SiO₂) の重量と鉄及びマグネシウムの酸化物 (FeO・MgO) の重量から火山岩の特徴がわかる。上記の特徴から、火山帯との関係も推定できる。

(4) 火成岩のマグマ系列

岩石の組成で、火山帯を分類する。岩石の化学組成によって火山帯を決めるヒントが得られる。マントルで形

成されるマグマは、珪酸分の少ない玄武岩質のものである。このマグマがそのまま固まれば玄武岩になる。同じ珪酸分の量の玄武岩を比べた場合、アルカリの多いアルカリ玄武岩と少ない非アルカリ玄武岩に分けられる。非アルカリ玄武岩は、珪酸分が増えたとき、鉄分が増えるソレイナイト系列と鉄分があまり増えないカルクアルカリ系列の岩石に分けられる。ソレイナイト中の酸化アルミニウムが16%以上のものを高アルミナ玄武岩という。ソレイナイト⁹⁾とアルカリ玄武岩以外の玄武岩の多くがカルクアルカリ質の玄武岩である。図3のように分析したどの岩石も低アルカリソレイナイト岩系に属している。

表3 各火山岩の SiO₂- (Na₂O+K₂O)

番号	Na ₂ O+K ₂ O	SiO ₂ (%)
1	4.49	60.05
2	4.88	61.72
3	3.51	56.40
4	4.37	56.85
5	3.99	55.87
6	5.68	67.76

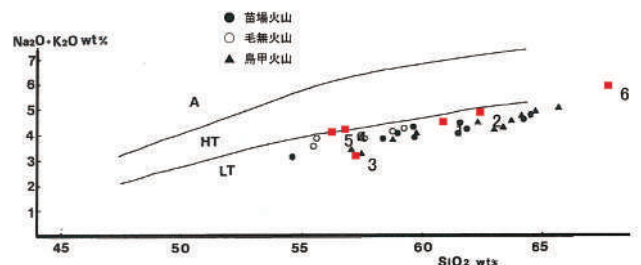


図3 各火山岩の SiO₂- (Na₂O+K₂O)⁸⁾ 一部加筆

A : アルカリ岩系

HT : 高アルカリソレイナイト岩系

LT : 低アルカリソレイナイト岩系

(5) 東日本～東北の火山帯の分布と特徴

フォッサマグナ地域から東北地方にかけての火山帯には、鳥海火山帯、森吉火山帯、脊梁火山帯が分布している。中部には、富士火山帯、西部には、乗鞍火山帯が分布している。鳥海火山帯は、カルクアルカリ岩系、森吉火山帯はカルクアルカリ岩系の角閃石輝石安山岩が多く、デイサイト(石英安山岩)をとまなうものが多い。脊梁火山帯は、ソレイナイト系列の安山岩を含む。東北日本の脊梁火山列(那須火山帯)の火山岩は、青森-恐山火山列を除くと、ソレイナイト系列の輝石安山岩を主とし玄武岩を伴っている。背弧側の森吉火山列の火山岩はカルクアルカリ系列の角閃石輝石安山岩が主である。鳥海火山列は、中部地方には延びていない。しかし、中

部地方では、フロント側にあたる高原、赤城などの火山は玄武岩を伴い、一部にソレイアイト系列の輝石安山岩を含むが大部分がカルクアルカリ系列の角閃輝石安山岩が主でデイサイトをともない、東北地方の脊梁火山列（那須火山帯）とは異なっている。すなわち、フォッサマグナ域にある苗場山麓における火山の化学的特徴から、単純に東北地方における火山帯の延長とは考えにくい（図4）。

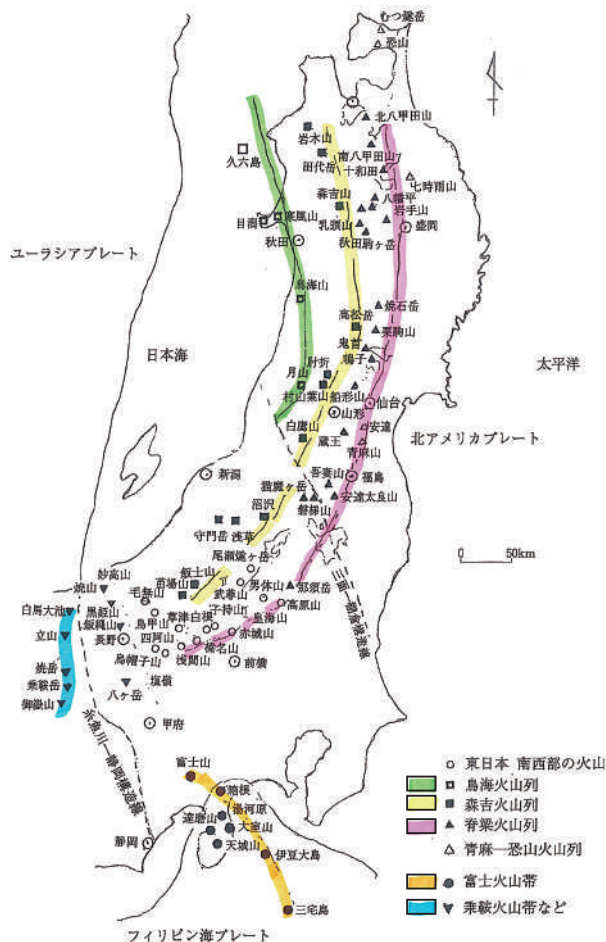


図4 中部～東北の火山の配列¹⁰⁾ 一部加筆

(6) 中部地方フォッサマグナ地域の火山

苗場山麓とその周辺に位置する中部地方の火山は、一般に東北地方の那須火山帯の西方延長のようにとらえられている。しかし、火山帯の向きが変化すること、火山の分布密度が大きいというように大きく異なる。那須火山帯の形成の基になっている太平洋プレートは、北北東方向の日本海溝に沿って沈み込んでいるが、火山帯は、海溝軸と平行である。相模トラフと交差するところから南では、ほぼ南北方向の伊豆・小笠原の海溝に沈み込んでいて富士火山帯となっている。那須火山帯は、高原火山あたりから東北東に向きを変えている。「関東甲信越の火山Ⅰ」では、中部地方の火山を3列に分けている。苗場山麓周辺の火山は、飯土山・苗場山（カルクアルカリ系）、鳥甲山・毛無山・高社山・志賀山・斑尾山及び飯縄山、黒姫山、妙高山（カルクアルカリ主体・ソレイアイト系混在）、新潟焼山（デイサイト）火山の最北の

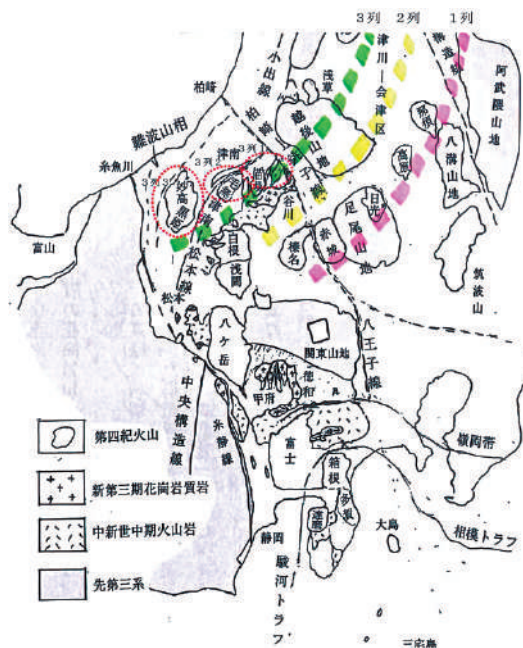


図5 中部の火山の配列¹¹⁾ 一部加筆

列に入れている（図5）。

(7) AMF ダイアグラム（三角図）からわかること

本研究で採取した岩石の $\text{FeO} \cdot \text{MgO} \cdot (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ 成分の相関図を表わす AMF ダイアグラムを作成し、既存の資料を重ね合わせた¹²⁾（図6）。セツ釜の安山岩のみカルシウムに乏しいピジョン輝石質岩系のソレイアイト質のマグマ型、他は、ソレイアイト質の紫蘇輝石質岩系に属していることがわかる。採取した火山岩は、鳥甲、苗場火山と同類のマグマから生成されたとみることができる。

表4 $\text{FeO} \cdot \text{MgO} \cdot (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ の相関表

番号	火山帯	採取地点	FeO	$\text{FeO} \cdot \text{MgO}$	a(%)	MgO	b(%)	$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	c(%)
1	鳥甲山	結東シシ岩の崖下	7.72	6.95	47.24	3.27	22.23	4.49	30.53
2	苗場山	太田新田南の崖	7.24	6.52	45.26	3.00	20.84	4.88	33.90
3	毛無山	山頂の山麓	9.33	8.40	53.87	3.68	23.61	3.51	22.52
4	飯縄山	南麓の火砕流部	9.17	8.25	56.25	2.05	13.97	4.37	29.78
5	山伏山	南麓の扇状部	7.30	6.57	53.16	1.80	14.56	3.99	32.28
6	-	セツ釜	4.45	4.01	36.49	1.29	11.75	5.68	51.75

*FeOの質量に補正

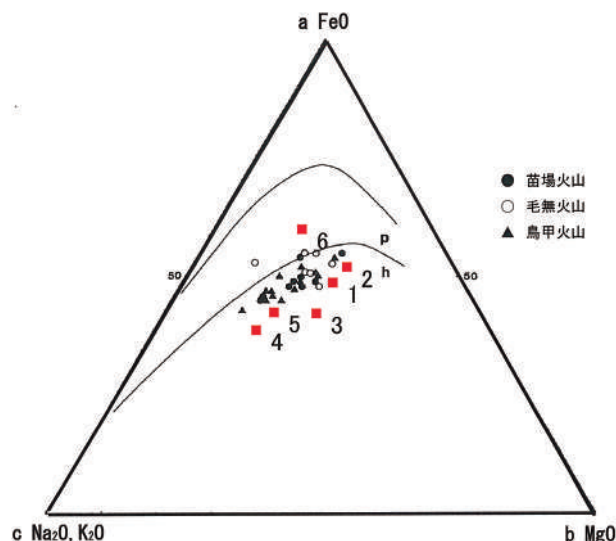


図6 苗場山麓火山岩類の AMF 図¹³⁾ 一部加筆

P：ピジョン輝石系岩石 H：紫蘇輝石系岩石

(8) 火山岩の SiO₂-FeO/MgO 図からわかること

毛無火山の岩石の多くはソレイアイト質の岩石である¹⁴⁾。1の鳥甲山、2の苗場山及び6の七ツ釜の岩石は、カルクアルカリ岩質である。また、3の毛無山、4の鍋倉山、5の山伏山の岩石は、ソレイアイト質岩石であることがわかる (図7)。

表5 火山岩の SiO₂-FeO/MgO

試料番号	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	FeO/MgO
	(%)	(%)	(%)	
1	60.05	7.72	3.27	2.36
2	61.72	7.24	3.00	2.41
3	56.40	9.33	3.68	2.54
4	56.85	9.17	2.05	4.47
5	55.87	7.30	1.80	4.06
6	67.76	4.45	1.29	3.45

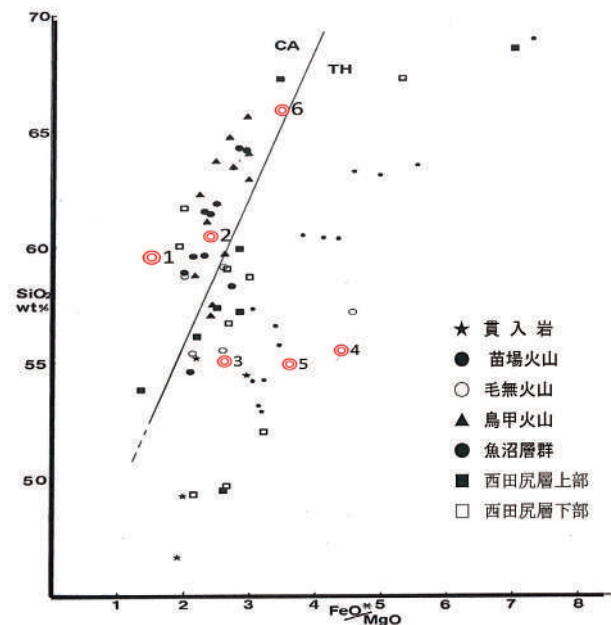


図7 採取岩石の SiO₂-FeO/MgO 図¹⁵⁾ 一部加筆
Ca: カルクアルカリ岩 TH: ソレイアイト岩

4. まとめ

これまでの結果をまとめると以下のようなものである。
(1) 苗場山麓に分布する岩石の化学分析結果から採取した岩石は、低アルカリ岩系のマグマ起源 (ソレイアイト岩系) による火山岩である。中部から東北の火山帯をつくる主にカルクアルカリ岩系の岩石とやや異なることがわかる。
(2) 東北日本の脊梁火山列 (那須火山帯) の火山岩は、ソレイアイト系列の輝石安山岩を主とし、玄武岩を伴う。背弧側の森吉火山列の火山岩はカルクアルカリ系列の角閃石輝石安山岩、鳥海火山列は、中部地方には延びない。東北地方の脊梁火山列 (那須火山帯) とは異なる。フォッサマグナ域にある苗場山麓における火山の化学的特徴から、単純に東北地方における火山帯の延長とは考えにくい。

なお、中部地方の火山列は3列に分かれる。即ち第1列には、日光白根山、男体山、赤城山、榛名山、浅間山

などで、ソレイアイト・カルクアルカリ・デイサイトの岩系である。第2列には、燧ヶ岳、武尊、草津白根山、四阿山などがあり、カルクアルカリ・デイサイトの岩系である。第3列の1には、守門、浅草岳、飯士、苗場山などがあり、カルクアルカリ、ソレイアイト、デイサイトの岩系である。第3列-2には、鳥甲山、毛無、高社様、志賀山、斑尾山などがあり、カルクアルカリ、ソレイアイト岩系である。第3列-3には、飯綱、黒姫、妙高山、新潟焼山など、カルクアルカリ、デイサイト岩系である。

(3) 苗場山麓火山岩類の AMF 図から、七ツ釜の安山岩は、紫蘇輝石をほとんど欠くピジョン輝石系のマグマ起源であるほかは紫蘇輝石岩系のマグマ起源と考えられる。

(4) 採取した火山岩の SiO₂-FeO/MgO 比からは、カルクアルカリ岩系とソレイアイト岩系の分布が二分されていることがわかる。毛無山系の岩石の無斑晶 (ガラス) 質安山岩はソレイアイト系のマグマ起源の火山岩であることに興味がある。

(5) 採取した岩石は、その斑晶及び組織を観察した際、全て輝石安山岩と判断できた。岩石の種類はパリオ・サーヴェイ株式会社による化学分析及び顕微鏡観察の分析による岩石鑑定結果は次の通りである¹⁶⁾。

- 試料1: 普通輝石紫蘇輝石安山岩
- 試料2: 含石英普通輝石紫蘇輝石安山岩
- 試料3: 含石英紫蘇輝石普通輝石橄欖石安山岩
- 試料4: 含紫蘇輝石橄欖石普通輝石安山岩
- 試料5: 含紫蘇輝石橄欖石普通輝石安山岩
- 試料6: 含橄欖石普通輝石石英安山岩

5. 分析結果を考察して

今回の自然科学的な分析結果を踏まえ、考古学との橋渡しを考える。

ヒトは、石を生活の中で活用してきた。特に先史時代において、石は重要な資源である道具の素材であった。その獲得や利用を検討することで当時の活動や社会を明らかにすることができる。その中で、本分析は、基礎研究としてとても重要である。

石材の成分組成や成り立ちを明らかにするためにプレバートによる分析・観察などが行われてきている。けれども、遺跡から出土した石器は文化財であるため、破壊法による分析は適さず、非破壊による科学分析が望まれる。このような制限がある中で、黒曜石に代表される、蛍光 X 線分析による非破壊での石材の成分組成の違いからの原産地分析は大変有効である。この分析によってその石材の産地や動きを推測することができるのである。そして、遺跡から出土した石器の科学的分析には、比較するための在地石材のサンプルが必要となる。黒曜石は、このサンプルの蓄積が多いことから全国的な

原産地分析が可能となっている。つまり、原産地分析には在地石材調査が不可欠である。

在地石材の調査成果の元、無斑晶ガラス質安山岩の分析では、非破壊の科学分析によって志久見川流域の無斑晶ガラス質安山岩か、もしくは、千曲・信濃川流域の無斑晶ガラス質安山岩かを明らかにする分析が町内で行われている。結果は、志久見川沿いの遺跡である加用中条 A 遺跡の出土剥片では、サンプルとした志久見川の無斑晶ガラス質安山岩と一致した。信濃川沿いに位置する下モ原 I 遺跡や正面ヶ原 A 遺跡の剥片資料を行った結果、千曲・信濃川で採取した無斑晶ガラス質安山岩のサンプルと一致した事例がある¹⁷⁾。苗場山麓に分布する柱状節理の安山岩の石材は縄文時代において、堅穴住居の石囲い炉の構造物や男性性器に象徴される「石棒」の素材として利用される。これらの石材が何処で採取され、遺跡に持ち込まれたかは考古学分野では未だ明らかになってない。明らかにするためには、本分析をもとに、遺跡から出土した資料も分析し、産地を同定することが必要である。さらに同定が進むことによって、「石棒」の製作遺跡も見つけることが出来る可能性がある。つまり、本分析は、岩石をより明らかにするだけでなく、ヒトの活動をも明らかにすることができる基礎的分析であるため、今後も分析を進めていく必要がある¹⁸⁾。

6. 今後の課題

山伏山の柱状節理は、魚沼層群の堆積後のマグマが貫入したと考えられる。魚沼層群、毛無山の形成時期との関連で、年代測定ができれば有効ではないかと考える。

また、話題として取り上げられる清津峡の柱状節理(石英閃緑ヒン岩)、中津川右岸(猿飛橋下)の柱状節理の安山岩についても機会があれば生成年代も含め追究したいところである。

7. おわりに

地質や岩石・鉱物に関する研究物は、出てくる専門用語を見た途端大きな障壁があるように思われる。この度、苗場山麓の大地を作る火山岩に目を当ててそのでき方や分類の基礎的な内容を盛り込んだつもりであるが、用語も含めて「地質はむずかしい。」という感想をお持ちだと推測する。苗場山麓には、大地の未知の自然が広がっている。今後ともご指導いただければ幸いである。

本稿を作成するにあたり、分析をしていただいたパリノ・サーヴェイ株式会社、赤羽貞幸、卜部厚志(苗場山麓ジオパークの学術指導委員)、十日町理科教育センターの喜多孝行嘱託専門員から適宜ご示唆いただいた。この場を借りて感謝申し上げる。

註

1) 本レポートの執筆は、苗場山麓ジオパーク推進室専門員

の仲野浩平が執筆を行った。

- 2) 気象庁の定義によれば、活火山は、「概ね過去 1 万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」をいう。
- 3) 造岩鉱物という。地殻を構成する岩石は、斜長石、カリ長石、石英、角閃石、輝石、黒雲母、磁鉄鉱、チタン鉄鉱、橄欖石で98.5%を占める。このように主な火成岩・変成岩や堆積岩を構成する鉱物。
- 4) 無機化学でいう液の性質の酸性、中性、塩基性とは異なる。岩石中の二酸化珪素(SiO_2)の量の多少で決めている性質である。
- 5) 高木ほか 2019『地球・環境・資源』共立出版
- 6) 浜島書店編集部 2015「ニューステージ新地学図表」
- 7) 地殻をつくる元素の多い順に酸素(O)、珪素(Si)、アルミニウム(Al)、鉄(Fe)、カルシウム(Ca)、ナトリウム(Na)、カリウム(K)、マグネシウム(Mg)の順となる。岩石をつくる鉱物は、基本的には、金属・珪素(Si)などの非金属が酸素と結合した状態で存在している 3) 無機化学でいう液の性質の酸性、中性、塩基性とは異なる。岩石中の二酸化珪素(SiO_2)の量の多少で決めている性質である。
- 8) 島津光夫・立石雅昭 1993『苗場山地域の地質』地質調査所 59頁

AMF 図は、アルカリ成分($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O}$)のAと酸化マグネシウム(MgO)のM及び酸化鉄(FeO)のFの三者の質量比から岩石の特徴を探る図である。以前は、単純に「三角図」と呼ばれていた。岩石の化学的性質の重要な要素である、二酸化珪素(SiO_2)との関係など三角図の要素は沢山あるが、岩石の研究には、よく用いられる。

- 9) 非アルカリ玄武岩の中で、マグマの分化により SiO_2 があまり増加しないが、 $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ が増加する系列。下図は、ボーエン(Bowen)が1928年に発表したマグマの反応に関する古典的な原理でマグマの冷却に伴

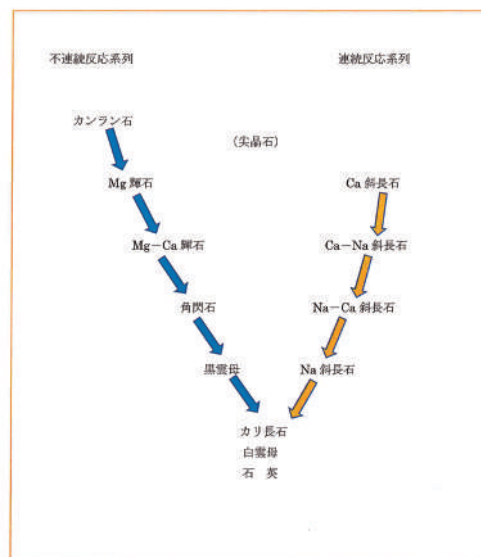


表6 ボーエンの反応系列

い鉱物が晶出するが、一度晶出した結晶は結晶作用が進むにつれて、化学組成を変化させたり、別の種類の鉱物に変化するという原理。温度が下がるにつれて、連続しない反応系列の鉱物では、橄欖石→Mg輝石（紫蘇輝石）→Ca輝石（普通輝石）→角閃石→黒雲母→カリ長石（正長石）、連続する反応系列ではCa長石：灰長石）→Ca-Na斜長石：曹長石→・・・カリ長石→白雲母→石英の順に晶出するという考え。実際の反応は単純でなく、本文にも記載の非アルカリ岩（Na+Ca 少ない）系のソレイアイト岩系やカルクアルカリ岩系で、分化作用でSiO₂は急に増加しないソレイアイト岩系や急に増加するカルクアルカリ岩系がある。

- 10) 島津光夫 2018『日本の山と海岸』築地書館 53頁
- 11) 前掲、註10の文献と同様 78頁
- 12) 前掲、註7の文献と同様 59頁
- 13) 前掲、註7の文献と同様 59頁
- 14) ソレイアイト質マグマ型と呼ぶもので、これに属する玄武岩は、橄欖石に乏しく、輝石はCaに乏しい種（ピジョン輝石）であり、石基の間隙には石英・アルカリ長石からなる。この分別晶出の結果、安山岩・流紋岩等のカルクアルカリ岩系を生じる。
- 15) 前掲、註7の文献と同様 60頁
- 16) 付編参照
- 17) 佐藤信之 2015「信濃川・魚野川上流域の地質・石材環境」『第29回東北日本の旧石器文化を語る会予稿集』東北日本の旧石器文化を語る会
- 18) 5章は、苗場山麓ジオパーク推進室の佐藤信之が執筆した。

参考文献

- 1) 久野 久 1972『火山及び火山岩』岩波書店
- 2) W・G・ERNST 牛来正夫訳 1970『鉱物岩石学入門』共立出版
- 3) 榎並正樹 2013『岩石学』共立出版
- 4) 島津光夫・立石雅昭 1993『苗場山地域の地質』地質調査所
- 5) 島津光夫 2018『日本の山と海岸』築地書館
- 6) 岡村聡他著 1999『地学団体研究会編 岩石と地下資源 新版地学教育講座④』
- 7) 安藤雅孝他著 1999『地学団体研究会編 地震と火山 新版地学教育講座②』
- 8) 平 朝彦他 2010『地殻の形成 新装版 地球惑星科学8』岩波書店
- 9) 平 朝彦他 2011『地殻の進化 新装版 地球惑星科学9』岩波書店
- 10) 島海光弘他 2011『地殻の進化 新装版地球惑星科学10』岩波書店

<付編>

分析・顕微鏡観察資料について

本稿の分析は、パリノ・サーヴェイ株式会社に依頼した。分析関わる用語解説、分析方法、鑑定方法は、以下の通りである。そして、顕微鏡観察資料も付す。

1. 用語解説

・斑状組織

火成岩の中でもマグマが地表または地表近くで急に冷えて固まった火山岩に特徴的な組織で、地表に噴き出す前に結晶化していた斑点状の鉱物（斑晶）とマグマが急に冷え固まってできる微細な結晶ないしはガラス質の部分（石基）の組織の様子。

・下方ポーラー・上方ポーラー

岩石（鉱物）顕微鏡（偏光顕微鏡）の鏡筒についている上下の偏光板のこと。岩石の組織や鉱物の鑑定をするときに上下の偏光板（相互に光を通す方向が直交する）を通すことにより、鉱物の複屈折や消光角・干渉色やや岩石の組織などの特徴を調べることができる。下方ポーラーのみだと生物顕微鏡と同様に使用できる。

・単斜輝石

単斜晶系の結晶の輝石、代表的なものは普通輝石、透輝石、ピジョン輝石等がある。

・斜方輝石

斜晶系の結晶の輝石、代表的なものは紫蘇輝石、頑火輝石等がある。単斜輝石とともに、消光角は、約90度である。

・オパサイト

略号（Opa）は、黒色不透明な斑晶で同定が不可能なもの。

・ラブラドライト質

斜長石の一種の灰長石成分（70～50%）の組成のものをいう。

・イデイングサイト化

イデイングサイトは、以前、鉱物と考えられていたが、研究の結果、針鉄鉱と層状格子珪酸塩鉱物との混合物とされる鉱物のことをいう。

・顕微鏡写真中の Opq

不透明鉱物のことで、opaque mineral の略。

2. 分析方法

（1）蛍光 X 線分析

リガク製波長分散型蛍光 X 線分析装置（ZSX Primus III+）を用い、ガラスビード法により分析を実施した。測定用のプログラムは、定量アプリケーションプログラムの FP 定量法を使用し、SiO₂、TiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、MnO、MgO、CaO、Na₂O、K₂O、P₂O₅の主要10元素につい

て定量分析を実施した。なお、標準試料には独立行政法人産業技術総合研究所の地球化学標準試料（JA-1, JA-2, JA-3, JB-1a, JB-2, JB-3, JCh-1, JF-1, JF-2, JG-1a, JG-2, JG-3, JGb-1, JGb-2, JH-1, JLk-1, JR-1, JR-2, JR-3, JSd-1, JSd-2, JSd-3, JSl-1, JSl-2, JSy-1）を用いた。

①装置

（株）リガク製 走査型蛍光 X 線分析装置 ZSX Primus III +（FP 定量法アプリケーション）

②試料作成

機械乾燥（110℃）した試料を、振動ミル（CMT 製 TI-100；10ml 容タングステンカー バイト容器）で粉碎・混合し、ガラスビードを表 1 の条件で作成した。

③測定条件

上記作成したガラスビードを専用ホルダーにセットし、走査型蛍光 X 線分析装置（（株）リガク製 ZSX Primus III +）を用い、表 2・3 の条件で測定を実施した。

表 1 ガラスビード作成条件

溶融装置	リガク製卓上型高周波ビードサンブラ(3091A001)
融剤及び希釈率	融剤(Li2B4O7)5.000g;試料0.500g
剥離剤	LiI
溶融温度,時間	1200℃,600sec

表 2 蛍光 X 線装置条件

ターゲット	Rh
管電圧(kV)	50
管電流(mA)	50
試料マスク	30mmφ
試料スピン	ON
ダイアフラム	30mmφ
測定雰囲気	真空

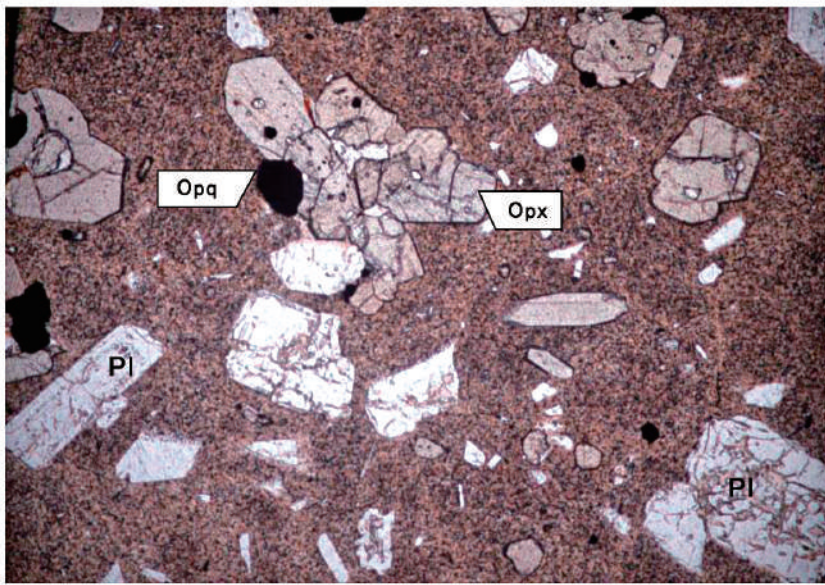
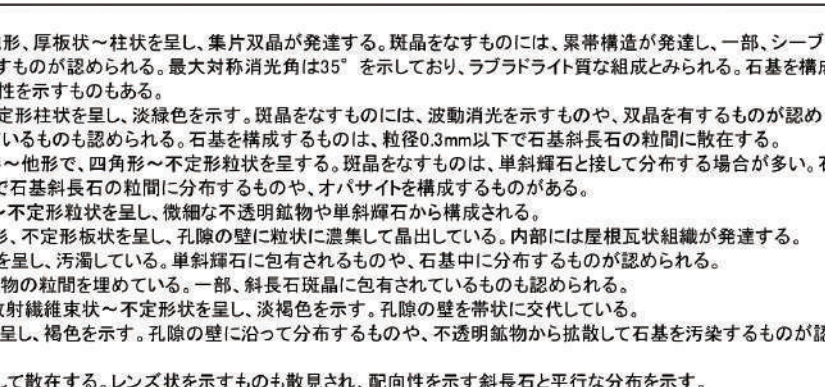
(2) 岩石薄片作製鑑定

薄片の顕微鏡鑑定は、岩石を0.03mmの厚さに薄く研磨し、顕微鏡下で観察すると、構成鉱物の大部分は透光性となり、鉱物の性質・組織などが観察できるようになるということを利用している。

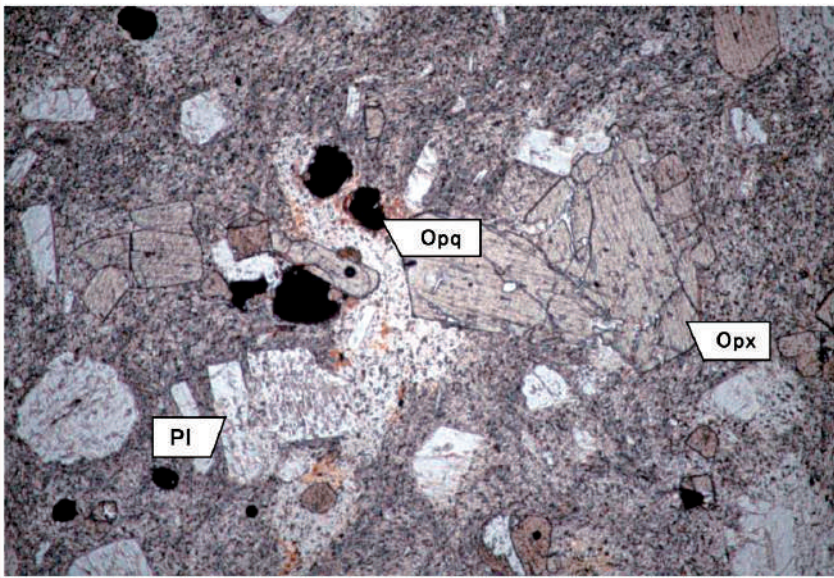
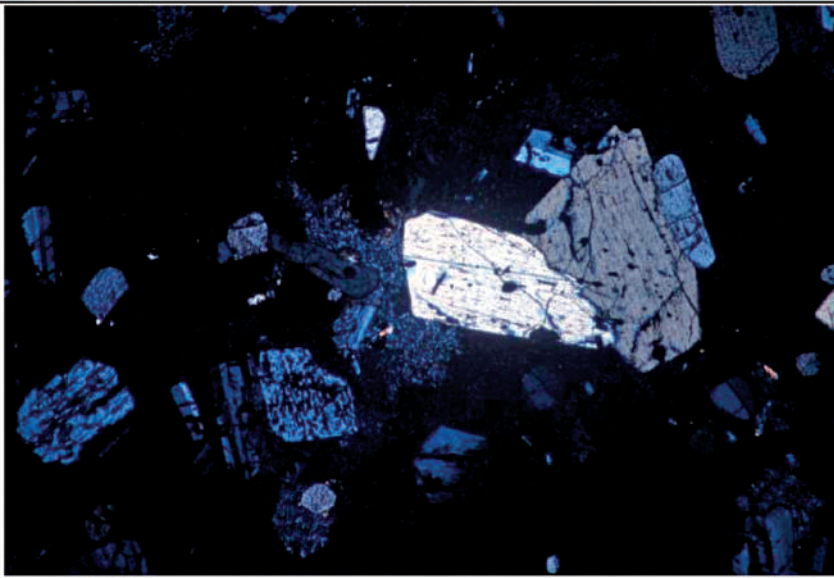
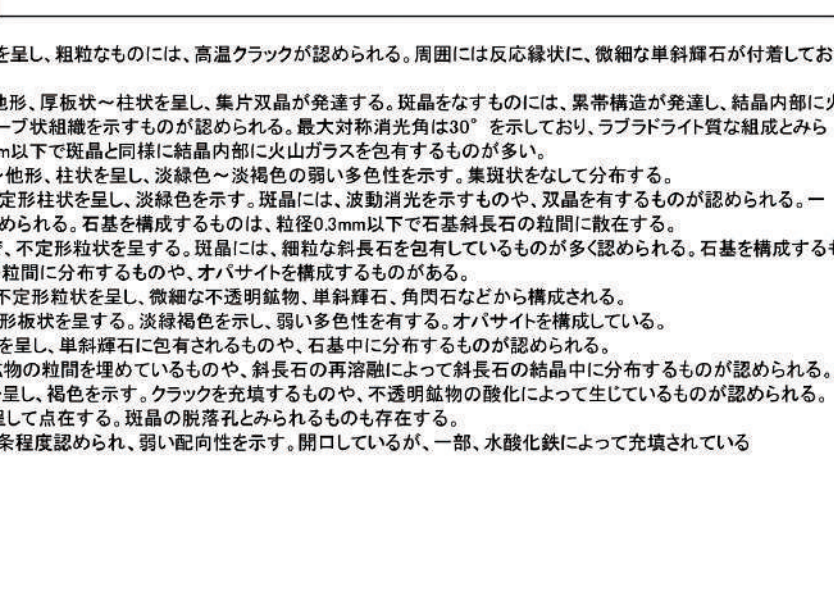
試料は、ダイヤモンドカッターにより22×30×15mm程度の直方体に切断して薄片用のチップとする。そのチップをプレパラートに貼り付け、#180～ #800の研磨剤を用いて研磨機上で厚さ0.1mm以下まで研磨する。さらに、メノウ板上で #2500の研磨剤を用いて正確に0.03mmの厚さに調整する。プレパラート上で薄くなった薄膜状の断面試料の上にカバーガラスを貼り付け、観察用の薄片とする。薄片は偏光顕微鏡を用い、下方ポーラーおよび直交ポーラー下において観察記載を行った。

表 3 蛍光 X 線定量測定条件

測定元素	測定スペクトル	1次フィルタ	アッテネータ	スリット	分光結晶	検出器	PHA		角度(deg)			計測時間(s)	
							LL	UL	Peak	+BG	-BG	Peak	BG
SiO ₂	Si-Kα	OUT	OUT	S4	PET	PC	120	300	109.030	105.00	113.00	40	20
TiO ₂	Ti-Kα	OUT	OUT	S2	LIF(200)	SC	80	340	86.140	84.50	88.50	60	60
Al ₂ O ₃	Al-Kα	OUT	OUT	S4	PET	PC	110	300	144.770	138.00	—	40	20
Fe ₂ O ₃	Fe-Kα	OUT	OUT	S2	LIF(200)	SC	90	320	57.494	55.50	60.00	40	20
MnO	Mn-Kα	OUT	OUT	S2	LIF(200)	SC	90	20	62.966	62.00	63.68	60	20
MgO	Mg-Kα	OUT	OUT	S4	RX25	PC	110	420	39.596	37.00-37.50 (0.10step)	41.50-42.50 (0.20step)	60	20
CaO	Ca-Kα	OUT	OUT	S4	LIF(200)	PC	120	290	113.124	110.20	115.90	40	20
Na ₂ O	Na-Kα	OUT	OUT	S4	RX25	PC	120	300	48.134	45.90	50.30	60	20
K ₂ O	K-Kα	OUT	OUT	S4	LIF(200)	PC	120	280	136.674	—	142.00	40	20
P ₂ O ₅	P-Kα	OUT	OUT	S4	GE	PC	150	270	141.096	138.10	143.20	60	20

業務名	苗場山麓安山岩柱状節理石の分析		
岩石名	単斜輝石斜方輝石安山岩	関係の火山等	鳥甲山
組織	斑状組織	採取地点	結東シシ岩の崖下
構成物			
斑晶	略号	量	
斜長石	Pl	△	
単斜輝石	Cpx	+	
不透明鉱物	Op	±	
オパサイト	Opa	+	
石基	略号	量	
クリストバライト	Cr	±	
斜長石	Pl	○	
単斜輝石	Cpx	△	
かんらん石	OI	+	
燐灰石	Ap	±	
不透明鉱物	Op	+	
火山ガラス	Vg	△	
変質鉱物	略号	量	
粘土鉱物	Cly	±	
水酸化鉄	FeO	+	
その他	略号	量	
孔隙	P	△	
写真 上: 下方ポーラー 下: 直交ポーラー 0.5mm			
斜長石: 粒径2.18mm以下、半自形～他形、厚板状～柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、果帯構造が発達し、一部、シーブ状組織を示すものや、弱い配向性を示すものが認められる。最大対称消光角は35°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で弱い配向性を示すものもある。 単斜輝石: 粒径1.98mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶をなすものには、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。ごく一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。 不透明鉱物: 粒径0.50mm以下、半自形～他形で、四角形～不定形粒状を呈する。斑晶をなすものは、単斜輝石と接して分布する場合が多い。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。 オパサイト: 粒径1.38mm以下で、柱状～不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物や単斜輝石から構成される。 クリストバライト: 粒径0.26mm以下、他形、不定形板状を呈し、孔隙の壁に粒状に濃集して晶出している。内部には屋根瓦状組織が発達する。 燐灰石: 粒径0.32mm以下、他形、柱状を呈し、汚濁している。単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。 火山ガラス: 無色透光性を示し、石基鉱物の粒間を埋めている。一部、斜長石斑晶に包有されているものも認められる。 粘土鉱物: 粒径0.005mm以下、他形、放射繊維束状～不定形状を呈し、淡褐色を示す。孔隙の壁を帯状に交代している。 水酸化鉄: 隠微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。孔隙の壁に沿って分布するものや、不透明鉱物から拡散して石基を汚染するものが認められる。 孔隙: 孔径3.1mm以下で不定形状を呈して散在する。レンズ状を示すものも散見され、配向性を示す斜長石と平行な分布を示す。			

◎多量(>50%) ○中量(20～50%) △少量(5～20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

業務名	苗場山麓安山岩柱状節理石の分析			
岩石名	石英含有斜方輝石単斜輝石安山岩	関係の火山等	苗場山	
組織	斑状組織	採取地点	太田新田南の崖	
構成物				
斑晶	略号			量
石英	Qz	±		
斜長石	Pl	△		
斜方輝石	Opx	±		
単斜輝石	Cpx	+		
不透明鉱物	Op	±		
オパサイト	Opa	+		
石基	略号	量		
石英	Qz	±		
斜長石	Pl	○		
角閃石	Ho	±		
単斜輝石	Cpx	△		
かんらん石	OI	+		
燐灰石	Ap	±		
不透明鉱物	Op	+		
火山ガラス	Vg	△		
変質鉱物	略号	量		
水酸化鉄	FeO	±		
その他	略号	量		
孔隙	P	±		
クラック	Cra	±		
写真 上: 下方ポーラー 下: 直交ポーラー				
0.5mm				

石英: 粒径0.17~0.69mm、他形、粒状を呈し、粗粒なものには、高温クラックが認められる。周囲には反応縁状に、微細な単斜輝石が付着しており、捕獲斑晶とみられる。

斜長石: 粒径2.05mm以下、半自形~他形、厚板状~柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、累帯構造が発達し、結晶内部に火山ガラスが脈状に分布するものや、シーブ状組織を示すものが認められる。最大対称消光角は30°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で斑晶と同様に結晶内部に火山ガラスを包有するものが多い。

斜方輝石: 粒径0.82mm以下、半自形~他形、柱状を呈し、淡緑色~淡褐色の弱い多色性を示す。集斑状をなして分布する。

単斜輝石: 粒径1.28mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶には、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。

不透明鉱物: 粒径0.43mm以下、他形で、不定形粒状を呈する。斑晶には、細粒な斜長石を包有しているものが多く認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。

オパサイト: 粒径2.15mm以下、柱状~不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物、単斜輝石、角閃石などから構成される。

角閃石: 粒径0.12mm以下、他形、不定形板状を呈する。淡緑褐色を示し、弱い多色性を有する。オパサイトを構成している。

燐灰石: 粒径0.08mm以下、他形、柱状を呈し、単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。

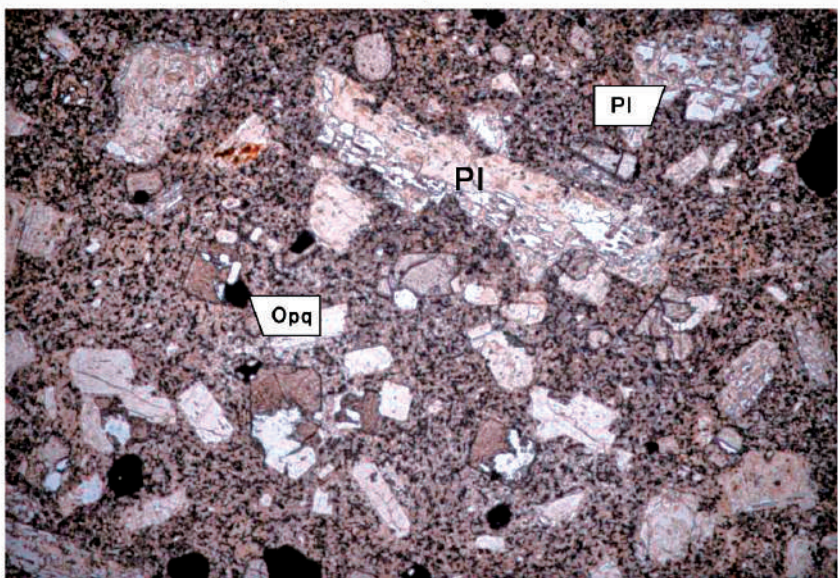
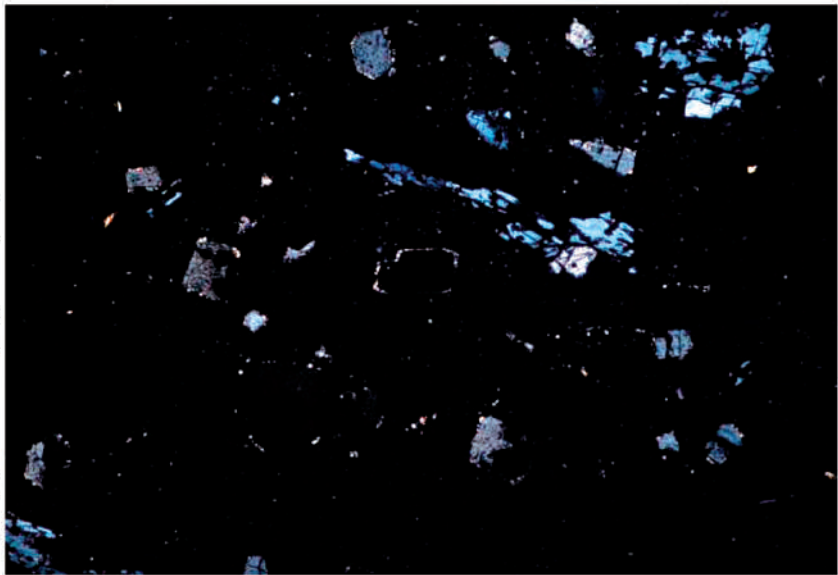
火山ガラス: 無色透光性を示し、石基鉱物の粒間を埋めているものや、斜長石の再溶解によって斜長石の結晶中に分布するものが認められる。

水酸化鉄: 隠微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。クラックを充填するものや、不透明鉱物の酸化によって生じているものが認められる。

孔隙: 孔径0.85mm以下で不定形状を呈して点在する。斑晶の脱落孔とみられるものも存在する。

クラック: 幅0.08mm以下で、薄片上に5条程度認められ、弱い配向性を示す。開口しているが、一部、水酸化鉄によって充填されている部分も認められる。

◎多量(>50%) ○中量(20~50%) △少量(5~20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

業務名	苗場山麓安山岩柱状節理石の分析			
岩石名	石英含有斜方輝石かんらん石単斜輝石安山岩	関係の火山等	毛無山	
組織	斑状組織	採取地点	山頂の山麓	
構成物				
斑晶	略号			量
石英	Qz			±
斜長石	Pl			△
斜方輝石	Opx			±
単斜輝石	Cpx			+
かんらん石	Ol			+
不透明鉱物	Op			±
オパサイト	Opa			+
石基	略号			量
石英	Qz	±		
斜長石	Pl	○		
角閃石	Ho	±		
単斜輝石	Cpx	△		
かんらん石	Ol	+		
燐灰石	Ap	±		
不透明鉱物	Op	+		
火山ガラス	Vg	△		
変質鉱物	略号	量		
水酸化鉄	FeO	±		
その他	略号	量		
孔隙	P	±		
クラック	Cra	±		
写真 上: 下方ポーラー 下: 直交ポーラー				
0.5mm				

石英: 粒径0.17~0.69mm、他形、粒状を呈し、粗粒なものには、高温クラックが認められる。周囲には反応縁状に、微細な単斜輝石が付着しており、捕獲斑晶とみられる。

斜長石: 粒径2.05mm以下、半自形~他形、厚板状~柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、累帯構造が発達し、結晶内部に火山ガラスが脈状に分布するものや、シープ状組織を示すものが認められる。最大対称消光角は30°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で斑晶と同様に結晶内部に火山ガラスを包有するものが多い。

斜方輝石: 粒径0.82mm以下、半自形~他形、柱状を呈し、淡緑色~淡褐色の弱い多色性を示す。集斑状をなして分布する。

単斜輝石: 粒径1.28mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶には、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。

かんらん石: 粒径1.45mm以下、他形、粒状~不定形粒状を呈し、無色~淡褐色を示す。斑晶には、骸晶状を呈するものや、結晶表面部から褐色にイデイングサイト化しているものが認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に点在している。斑晶と同様にイデイングサイト化が進んでいる。

不透明鉱物: 粒径0.43mm以下、他形で、不定形粒状を呈する。斑晶には、細粒な斜長石を包有しているものが多く認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。

オパサイト: 粒径2.15mm以下、柱状~不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物、単斜輝石、角閃石などから構成される。

角閃石: 粒径0.12mm以下、他形、不定形板状を呈する。淡緑褐色を示し、弱い多色性を有する。オパサイトを構成している。

燐灰石: 粒径0.08mm以下、他形、柱状を呈し、単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。

火山ガラス: 無色透光性を示し、石基鉱物の粒間を埋めているものや、斜長石の再溶融によって斜長石の結晶中に分布するものが認められる。

水酸化鉄: 陽微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。クラックを充填するものや、不透明鉱物の酸化によって生じているものが認められる。

孔隙: 孔径0.85mm以下で不定形状を呈して点在する。斑晶の脱溶孔とみられるものも存在する。

クラック: 幅0.08mm以下で、薄片上に5条程度認められ、弱い配向性を示す。開口しているが、一部、水酸化鉄によって充填されている部分も認められる。

石英: 粒径0.17~0.69mm、他形、粒状を呈し、粗粒なものには、高温クラックが認められる。周囲には反応縁状に、微細な単斜輝石が付着しており、捕獲斑晶とみられる。

斜長石: 粒径2.05mm以下、半自形~他形、厚板状~柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、累帯構造が発達し、結晶内部に火山ガラスが脈状に分布するものや、シープ状組織を示すものが認められる。最大対称消光角は30°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で斑晶と同様に結晶内部に火山ガラスを包有するものが多い。

斜方輝石: 粒径0.82mm以下、半自形~他形、柱状を呈し、淡緑色~淡褐色の弱い多色性を示す。集斑状をなして分布する。

単斜輝石: 粒径1.28mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶には、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。

かんらん石: 粒径1.45mm以下、他形、粒状~不定形粒状を呈し、無色~淡褐色を示す。斑晶には、散晶状を呈するものや、結晶表面部から褐色にイデングサイト化しているものが認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に点在している。斑晶と同様にイデングサイト化が進んでいる。

不透明鉱物: 粒径0.43mm以下、他形で、不定形粒状を呈する。斑晶には、細粒な斜長石を包有しているものが多く認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。

オパサイト: 粒径2.15mm以下、柱状~不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物、単斜輝石、角閃石などから構成される。

角閃石: 粒径0.12mm以下、他形、不定形板状を呈する。淡緑褐色を示し、弱い多色性を有する。オパサイトを構成している。

燐灰石: 粒径0.08mm以下、他形、柱状を呈し、単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。

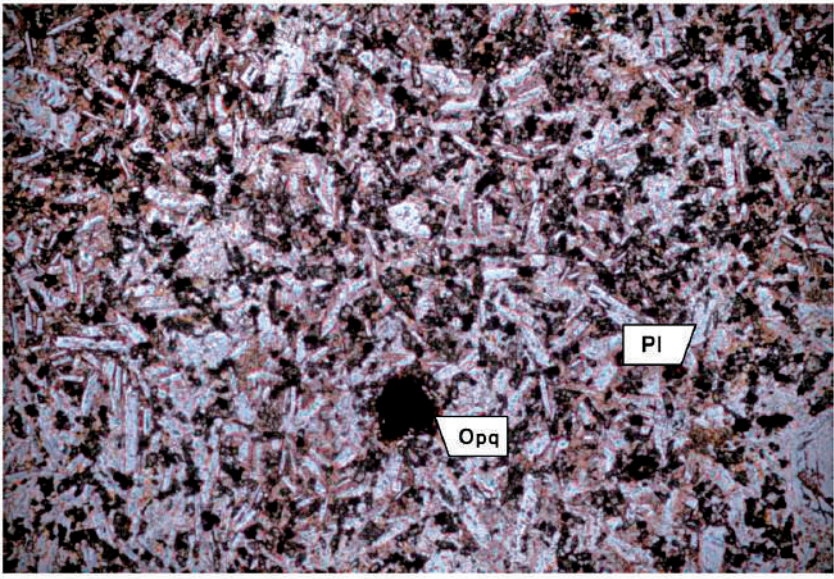
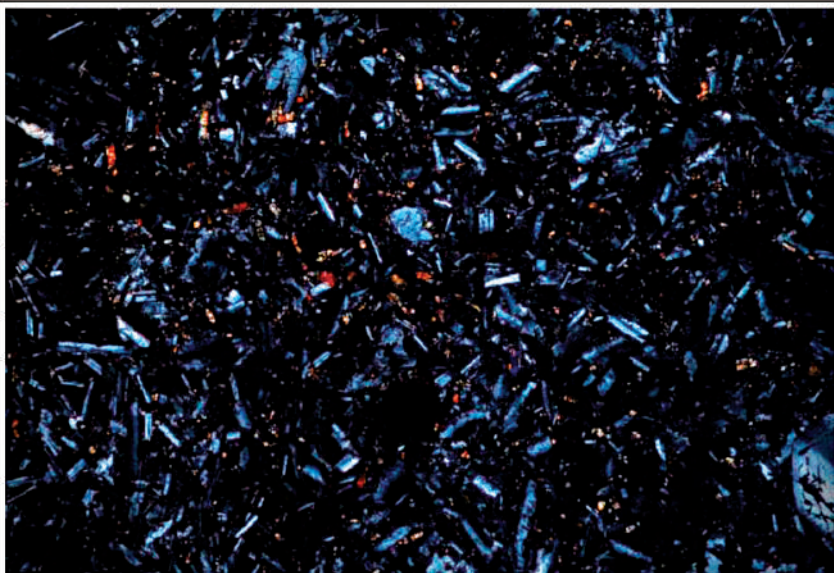
火山ガラス: 無色透光性を示し、石基鉱物の粒間を埋めているものや、斜長石の再溶融によって斜長石の結晶中に分布するものが認められる。

水酸化鉄: 隠微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。クラックを充填するものや、不透明鉱物の酸化によって生じているものが認められる。

孔隙: 孔径0.85mm以下で不定形状を呈して点在する。斑晶の脱溶孔とみられるものも存在する。

クラック: 幅0.08mm以下で、薄片上に5条程度認められ、弱い配向性を示す。開口しているが、一部、水酸化鉄によって充填されている部分も認められる。

◎多量(>50%) ○中量(20~50%) △少量(5~20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

業務名	苗場山麓安山岩柱状節理石の分析		
岩石名	斜方輝石かんらん石単斜輝石安山岩	関係の火山等	鍋倉山
組織	斑状組織	採取地点	南麓の火砕流部
構成物			
斑晶	略号	量	
斜長石	Pl	△	
斜方輝石	Opx	±	
単斜輝石	Cpx	+	
かんらん石	Ol	+	
不透明鉱物	Op	±	
オパサイト	Opa	+	
石基	略号	量	
石英	Qz	±	
斜長石	Pl	○	
角閃石	Ho	±	
単斜輝石	Cpx	△	
かんらん石	Ol	+	
燐灰石	Ap	±	
不透明鉱物	Op	+	
火山ガラス	Vg	△	
変質鉱物	略号	量	
水酸化鉄	FeO	±	
その他	略号	量	
孔隙	P	±	
クラック	Cra	±	
写真 上: 下方ポーラー 下: 直交ポーラー 0.5mm			

斜長石: 粒径2.05mm以下、半自形～他形、厚板状～柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、累帯構造が発達し、結晶内部に火山ガラスが脈状に分布するものや、シープ状組織を示すものが認められる。最大対称消光角は30°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で斑晶と同様に結晶内部に火山ガラスを包有するものが多い。

斜方輝石: 粒径0.82mm以下、半自形～他形、柱状を呈し、淡緑色～淡褐色の弱い多色性を示す。集斑状をなして分布する。

単斜輝石: 粒径1.28mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶には、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。

かんらん石: 粒径0.5mm以下、他形、粒状～不定形粒状を呈し、無色～淡褐色を示す。斑晶には、骸晶状を呈するものや、結晶表面部から褐色にイディングサイト化しているものが認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に点在している。斑晶と同様にイディングサイト化が進んでいる。

不透明鉱物: 粒径0.43mm以下、他形で、不定形粒状を呈する。斑晶には、細粒斜長石を包有しているものが多く認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。

オパサイト: 粒径2.15mm以下、柱状～不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物、単斜輝石、角閃石などから構成される。

角閃石: 粒径0.12mm以下、他形、不定形板状を呈する。淡緑褐色を示し、弱い多色性を有する。オパサイトを構成している。

燐灰石: 粒径0.08mm以下、他形、柱状を呈し、単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。

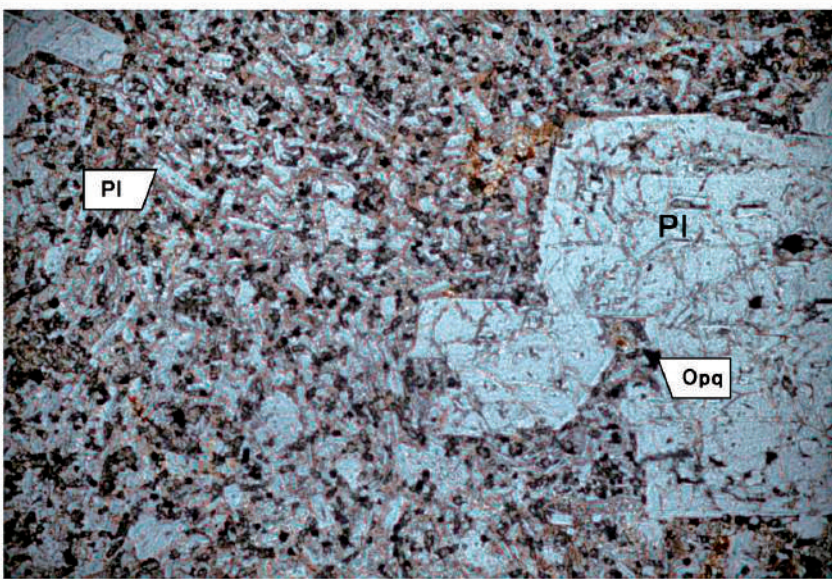
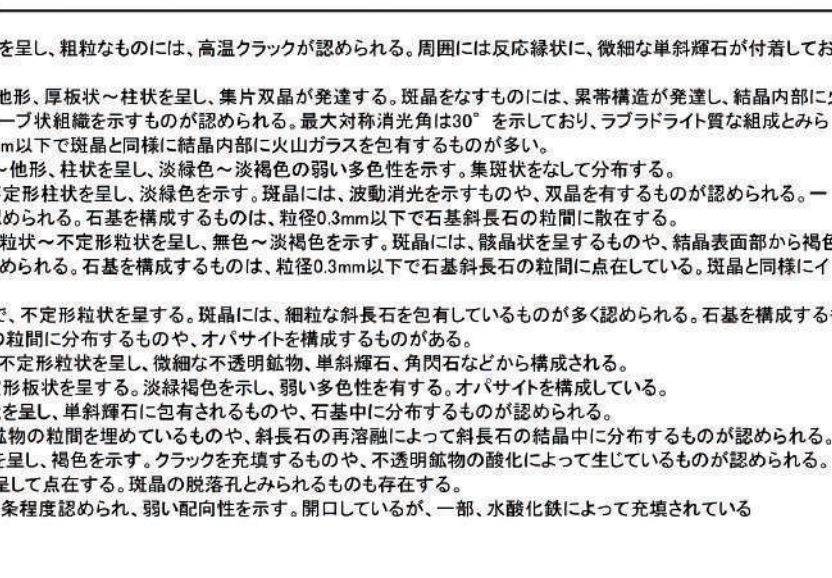
火山ガラス: 無色透光性を示し、石基鉱物の粒間を埋めているものや、斜長石の再溶融によって斜長石の結晶中に分布するものが認められる。

水酸化鉄: 隠微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。クラックを充填するものや、不透明鉱物の酸化によって生じているものが認められる。

孔隙: 孔径0.85mm以下で不定形状を呈して点在する。斑晶の脱落孔とみられるものも存在する。

クラック: 幅0.08mm以下で、薄片上に5条程度認められ、弱い配向性を示す。開口しているが、一部、水酸化鉄によって充填されている部分も認められる。

◎多量(>50%) ○中量(20～50%) △少量(5～20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

業務名	苗場山麓安山岩柱状節理石の分析			
岩石名	石英含有斜方輝石かんらん石単斜輝石安山岩	関係の火山等	山伏山	
組織	斑状組織	採取地点	南麓の崩壊部	
構成物				
斑晶	略号			量
石英	Qz			±
斜長石	Pl			△
斜方輝石	Opx			±
単斜輝石	Cpx			+
かんらん石	OI			+
不透明鉱物	Op	±		
オパサイト	Opa	+		
石基	略号	量		
石英	Qz	±		
斜長石	Pl	○		
角閃石	Ho	±		
単斜輝石	Cpx	△		
かんらん石	OI	+		
燐灰石	Ap	±		
不透明鉱物	Op	+		
火山ガラス	Vg	△		
変質鉱物	略号	量		
水酸化鉄	FeO	±		
その他	略号	量		
孔隙	P	±		
クラック	Cra	±		
写真 上: 下方ポーラー 下: 直交ポーラー 0.5mm				

石英: 粒径0.17~0.69mm、他形、粒状を呈し、粗粒なものには、高温クラックが認められる。周囲には反応縁状に、微細な単斜輝石が付着しており、捕獲斑晶とみられる。

斜長石: 粒径2.05mm以下、半自形~他形、厚板状~柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、累帯構造が発達し、結晶内部に火山ガラスが脈状に分布するものや、シーブ状組織を示すものが認められる。最大対称消光角は30°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で斑晶と同様に結晶内部に火山ガラスを包有するものが多い。

斜方輝石: 粒径0.82mm以下、半自形~他形、柱状を呈し、淡緑色~淡褐色の弱い多色性を示す。集斑状をなして分布する。

単斜輝石: 粒径1.28mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶には、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。

かんらん石: 粒径1.45mm以下、他形、粒状~不定形粒状を呈し、無色~淡褐色を示す。斑晶には、骸晶状を呈するものや、結晶表面部から褐色にイデイングサイト化しているものが認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に点在している。斑晶と同様にイデイングサイト化が進んでいる。

不透明鉱物: 粒径0.43mm以下、他形で、不定形粒状を呈する。斑晶には、細粒な斜長石を包有しているものが多く認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。

オパサイト: 粒径2.15mm以下、柱状~不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物、単斜輝石、角閃石などから構成される。

角閃石: 粒径0.12mm以下、他形、不定形板状を呈する。淡緑褐色を示し、弱い多色性を有する。オパサイトを構成している。

燐灰石: 粒径0.08mm以下、他形、柱状を呈し、単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。

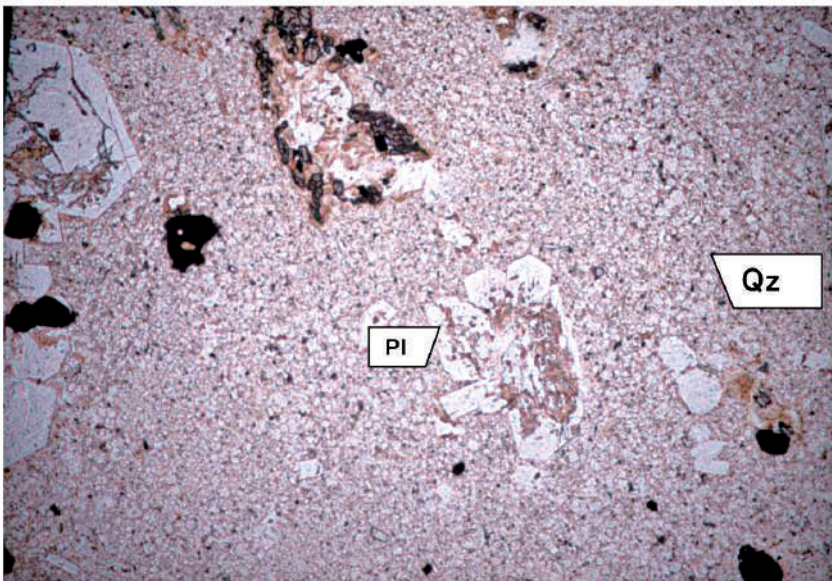
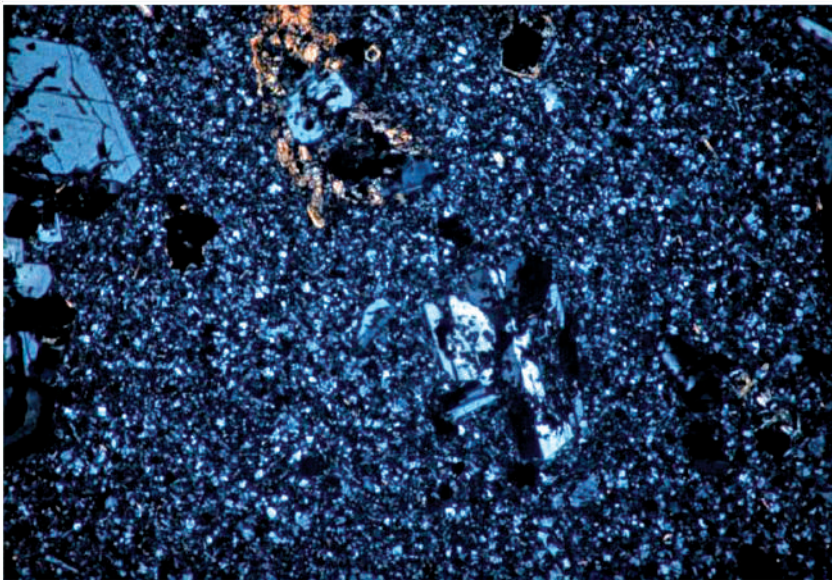
火山ガラス: 無色透光性を示し、石基鉱物の粒間を埋めているものや、斜長石の再溶融によって斜長石の結晶中に分布するものが認められる。

水酸化鉄: 隠微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。クラックを充填するものや、不透明鉱物の酸化によって生じているものが認められる。

孔隙: 孔径0.85mm以下で不定形状を呈して点在する。斑晶の脱落孔とみられるものも存在する。

クラック: 幅0.08mm以下で、薄片上に5条程度認められ、弱い配向性を示す。開口しているが、一部、水酸化鉄によって充填されている部分も認められる。

◎多量(>50%) ○中量(20~50%) △少量(5~20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

業務名	苗場山麓安山岩柱状節理石の分析			
岩石名	斜方輝石単斜輝石デイサイト	関係の火山等	-	
組織	斑状組織	採取地点	七ツ釜	
構成物				
斑晶	略号	量		
斜長石	Pl	△		
斜方輝石	Opx	±		
単斜輝石	Cpx	+		
不透明鉱物	Op	±		
オパサイト	Opa	+		
石基				
石英	Qz	±		
斜長石	Pl	○		
角閃石	Ho	±		
単斜輝石	Cpx	△		
燐灰石	Ap	±		
不透明鉱物	Op	+		
変質鉱物				
水酸化鉄	FeO	±		
その他				
孔隙	P	±		
クラック	Cra	±		
写真 上: 下方ポーラー 下: 直交ポーラー				
0.5mm				

斜長石: 粒径2.05mm以下、半自形～他形、厚板状～柱状を呈し、集片双晶が発達する。斑晶をなすものには、累帯構造が発達し、結晶内部に火山ガラスが脈状に分布するものや、シープ状組織を示すものが認められる。最大対称消光角は30°を示しており、ラブラドライト質な組成とみられる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で斑晶と同様に結晶内部に火山ガラスを包有するものが多い。

斜方輝石: 粒径0.82mm以下、半自形～他形、柱状を呈し、淡緑色～淡褐色の弱い多色性を示す。集斑状をなして分布する。

単斜輝石: 粒径1.28mm以下、他形、不定形柱状を呈し、淡緑色を示す。斑晶には、波動消光を示すものや、双晶を有するものが認められる。一部、ややオパサイト化しているものも認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に散在する。

不透明鉱物: 粒径0.43mm以下、他形で、不定形粒状を呈する。斑晶には、細粒な斜長石を包有しているものが多く認められる。石基を構成するものは、粒径0.3mm以下で石基斜長石の粒間に分布するものや、オパサイトを構成するものがある。

オパサイト: 粒径2.15mm以下、柱状～不定形粒状を呈し、微細な不透明鉱物、単斜輝石、角閃石などから構成される。

角閃石: 粒径0.12mm以下、他形、不定形板状を呈する。淡緑褐色を示し、弱い多色性を有する。オパサイトを構成している。

燐灰石: 粒径0.08mm以下、他形、柱状を呈し、単斜輝石に包有されるものや、石基中に分布するものが認められる。

水酸化鉄: 隠微晶質で微細不定形状を呈し、褐色を示す。クラックを充填するものや、不透明鉱物の酸化によって生じているものが認められる。

孔隙: 孔径0.85mm以下で不定形状を呈して点在する。斑晶の脱落孔とみられるものも存在する。

クラック: 幅0.08mm以下で、薄片上に5条程度認められ、弱い配向性を示す。開口しているが、一部、水酸化鉄によって充填されている部分も認められる。

◎多量(>50%) ○中量(20～50%) △少量(5～20%) +微量(<5%) ±きわめて微量(<1%)

<レポート>

苗場山麓ジオパークにおける教育活動の歩み

苗場山麓ジオパーク推進室¹⁾

1. はじめに

ジオパークとは、「地球科学的意義のあるサイトや景観と保護、教育、持続可能な開発のすべてを含んだ総合的な考え方によって管理された1つのエリアのことをさし、地質遺産から地球の過去を知ること、未来を思い描き、考え、現在の私たちが未来に向けてどのように行動するかが見えてくる」とされている。

つまり、「ジオ」・「エコ」・「カルチャー」で構成される地域を「保全」・「教育」・「持続可能な開発」を行うのがジオパークである。

その中で教育は、ジオパーク活動における重要な要素の1つである。地域の地質遺産や自然環境、歴史文化を理解することで、その大切さや保全していく必要性を学ぶ必要がある。そして、保全するものを理解したうえで、持続可能な活動を行う必要がある。

また、生まれ育った地域の自然環境や歴史文化を知ることが、それらに愛着を持ち、郷土を誇りに思うようになる。これは、アイデンティティの形成にも繋がる。さらに、少子高齢化が進む地域社会において、ジオパーク活動を通して郷土を学ぶ機会を造成していくことは、地域が持続していくためにも有益である。

本稿では、8年間におよぶ苗場山麓ジオパークにおける教育活動の歩みを取りまとめ、今後の教育活動の一端に寄与することを目的とする。

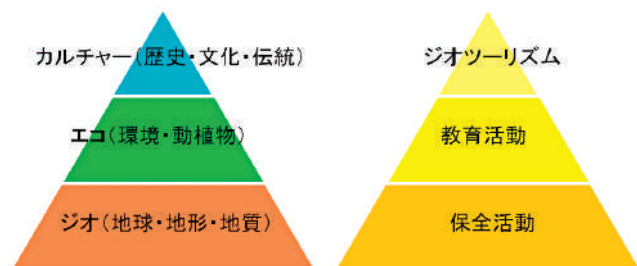


図1 ジオパークの概念

2. ジオパーク活動以前の苗場山麓ジオパーク

苗場山麓ジオパークは、新潟県津南町と長野県栄村の範囲が認定されている。平成に入り小中学校の学習要領が改正となり、「総合学習」という単元が設けられた。これまでの詰め込み教育ではなく、地域性や子どもたちの自主性を重んじた学習を展開するための授業時間が設けられることとなった。これまでの教科書主体の授業形態から、モデルがなく、学習の内容に回答や正解もないことを行わなければならなくなった学校現場や担任教員たちの悩みは想像に難くない。

総合学習において、郷土の歴史文化などを体験する教育の充実やものづくり、課外活動など様々なことが展開

された。

私が津南町に関わるようになって見た平成17年頃の姿は、私の職場である「農と縄文の体験実習館」を活用した歴史や民俗などの歴史文化を地域の住民、特にシルバー層を講師に迎えた学習会であった。



写真1 アンギン編み体験の様子



写真2 農業体験の様子



写真3 火おこし体験の様子

特に津南町では、縄文時代の遺跡が多く点在することと、農と縄文の体験実習館という体験施設の存在、信濃川火焰街道連携協議会²⁾において、博物館と学校が連携する博学連携プロジェクトが上越教育大学の先生の指導の下、新潟県立歴史博物館の学芸員が取りまとめとなり、郷土の歴史である縄文文化に対して調べ、火おこしや土器づくり、実物を見て回るなどの学習を行っていた。さらに構成自治体の小学校が新潟県立歴史博物館に集まり、学習の成果を発表したり、パネルディスカッ

ションで討論したり、ポスターセッションで説明したり、成果物を展示する巡回展を実施してお互いの自治体の縄文文化を紹介し合っていた。小学校6年生において、歴史の授業がはじまり、縄文時代について学ぶことからこの学習が展開し、15年間この活動は続いた。

この活動によって、農と縄文の体験実習館の存在を知った教員たちは、以後様々なテーマの学習の場として相談先、学習先として利用することとなり、口コミで利用者数が増えていった。また、縄文時代の暮らしを調べることは、ただ歴史を知るだけでなく、縄文人が利用した自然資源を学ぶこととなり、植生や土器の素材となる粘土の場所、石器の材料となる石がどこにあるかなどについて、多岐に渡る体験実習が展開され様々な情報が蓄積されることとなる。



写真4 縄文土器づくり体験の様子

課題としては、小学校6年生という学年で行った学習は、進学先が異なり、部活動などの活動が活発となる中学校に進学することによって薄まり、その後の継続に繋がらず、各年度単発で事業が行わなければならないという解決が難しい悩みがあった。

学校教育の他に、社会教育もしくは生涯学習と呼ばれる分野がある。農と縄文の体験実習館では、企画展や津南学講座と題した講演会、地域を回る文化財巡り、津南学叢書や『津南学』などの郷土の歴史文化を紹介する書籍の刊行などを開館以来継続的に続けてきている。これらの活動により、地域に興味を持つ人々が集う場所という位置づけにもなってきた。栄村においても郷土の歴史を学ぶ学習は展開されている。津南町でも同様であるが、集落それぞれに祭りなどの伝統行事が色濃く残っている。子どもたちは、幼少のころから祭りなど、自然と郷土の歴史文化に触れていたのである。

このような地域を学ぶという姿勢、地域を学ぶための母体などが苗場山麓ジオパークに認定される前からの活動があったことから、スムーズにジオパーク活動、ジオパーク学習の展開が広がっていったと考える。



写真5 栄村自然学校

3. 苗場山麓ジオパークの認定後の活動

津南町は、現在人口およそ8,700人、小学校3校、中学校1校、県立の中等教育学校（中高一貫校）1校である。栄村は人口1,590人、小学校1校、中学校1校である。年間出生数は、30人以下となっている。

少子高齢化が進み、バス通学の子どもたちもいる状況である。けれども少人数であることから、スクールバスを利用することから学校の外である課外活動が活発に展開することができることが強みとなっている。

ジオパークの要素は「ジオ・エコ・カルチャー」であり、その要素は大変多様であることから、様々なテーマを包括することができ、ジオパーク活動に繋げることができるという利点がある。農と縄文の体験実習館の開館理念である「町まるごと博物館構想」とも一致した。外部からの科学的評価を受けての活動であるという価値づけは、実施主体である子どもたちや学校、教員、父兄のみならず、大人たちまで自信を与えることとなり、地域に誇りを持つことができる活動として位置づけることができた。

現在の小学校の学習要領において、小学校3年生の時に郷土学習が始まる。そのため、ジオパークとは何か、地域の見どころであるジオサイトなどを実際に訪れるジオパーク学習がこの学年から始まるのである。

ジオパーク学習が浸透した現在では、小学校1・2年生においても地域の自然を知る、触れる活動が行われ、ジオパーク学習の一環として位置づけられることとなる。小学校3年生は、それぞれ町内、村内の見どころであるジオサイトなどの現地巡りを行う。この移動にはスクールバスが活用され、現地では、専門員が必ずついて説明をしながら巡っている。現地を訪れた子どもたちは、それぞれ感想を書き、家族などに伝えていく。その後、自分たちが訪れた場所について説明するための新聞やポスターなどにしたため、掲示することでより多くの人に知ってもらおう活動へと繋げている。それ以外でも様々な活動が展開され、各学年で個性が生まれて、イメージキャラクター、カルタ、すごろく、歌、プロモー

ションビデオなどさまざまである。

この時期にジオパークに触れることで、その後もジオパークをテーマに学習を展開し、根底にジオパークを知ったことで様々な分野へ展開が進んでいく。

中学校では、1年生時に地域調べがある。このことから改めてジオパークに触れることとなる。さらに学年が進むと、環境学習や防災学習が行われることとなり、ここでも根底にジオパークに触れていた経験が活かされることとなる。



写真6 子どもたちからの様々な提案

本地域には高校卒業後の大学などの教育施設がない。ただし、大学による巡検やゼミ合宿などを受け入れている。茨城大学や駒澤大学、立教大学などがある。立教大学観光学部は、毎年ジオサイトを巡り、観光学の視点から様々な意見や感想を頂いている。

以上のように、ジオパークに認定されたことにより、様々な繋がりが生まれ展開が進んでいる。

以下、4年毎の主な活動を紹介する。

(1) 認定から4年間の活動 (2014-2018)

2014年12月22日に、苗場山麓ジオパークは日本ジオパークの認定を受けた。そのため、翌年の2015年度からエリア内の小中学校などで郷土学習、ふるさと学習のなかでジオ学習が展開するようになる。2015年2月25日に津南小学校6年生が苗場山麓ジオフォーラムの実施し、大勢の保護者や地域住民に対して、ジオキャラク



写真7 PR ソング「Takaramono」お披露目

ター、ジオカルタ、ジオ PR ムービー、絵本作成、苗場山麓ジオパークスタンプラリー、苗場山麓ジオパークのテーマソング「Takaramono」が披露された。

このPR ソング「Takaramono」は、インターネットで公開され、学校で歌い続けられている。子どもたちが作ったカルタは、保育園や津南町新春娯楽大会においてジオカルタ大会が行われ、文化活動が継続している。事務局では、子どもたちが作成したプロモーションビデオなどは、要望により苗場山麓ジオパークのホームページで見ることができるようにするなどの協力をしている。

2016年には、津南小学校5年生は、自分たちが育てたお米を活用し、地域の婦人会と協力してジオパーク弁当「ジオパーク弁当」を発売し、十日町駅で販売、PR 活動が行われた。



写真8 ジオパーク弁当の販売

津南小学校4年生はジオの恵みである温泉をテーマに据えて津南温泉調査隊を結成して、温泉新聞発刊や温泉PR ソングを作成した。2017年1月22日には、津南町新春娯楽大会においてジオカルタ大会が開催された。2017年4月16日には、津南中等教育学校の5年生が苗場山麓ジオパークガイド検定に合格し、高校生ガイドが誕生した。2017年11月18日、津南小学校4年生は、栄村のジオサイトを紹介する苗場山麓ジオ新聞を発刊している。この時期からこれまでは行政区分内のみの活用から苗場山麓ジオパークのエリアという区分で活動範囲が広がっていくことになり、垣根のない活動が始まる。2018年には、津南小学校・栄小学校の4年生が一同に集まり、苗場山麓ジオクイズ検定を開催した。さらに栄小学校4年生による「Takaramono 栄村バージョン」が完成した。

このような活発な活動から、1回目の日本ジオパーク認定再審査が行われた結果、子どもたち全員が好きなジオサイトを持っている、子どもたちから大人たちへのジオパークの広がりなどの教育活動が評価されて、「再認定」となった。

(2) 再認定から4年間の活動 (2019-2022)

再認定を受けたあともジオ学習の定着は地域に根差



写真9 ジオクイズ検定の様子

し、継続していく。2019年2月6日には、津南小学校と栄小学校の5年生が米研究交流発表会を開催し、県境交流を行った。これも根底にジオパーク活動の素地があったために実現したものである。

2019年からは、小中学校における夏休みの自由研究のテーマが苗場山麓ジオパークであるものを対象にした苗場山麓GP研究コンクールが開始する。これは、教員からの提案で始まったものである。子どもたちは、熱心に夏休みにジオパークについて調べたり、地域を巡ったり、模型などを作成する。けれども、その活動を評価する仕組みがなかったことから本コンクールを開催した。この展示会を行うことで、子どもたちに目標を設定し、より活発な活動が推進することを目的として開始された。以後、このコンクールは現在まで継続している。



写真10 苗場山麓 GP 研究コンクール展示の様子

再認定再審査の指摘事項で、苗場山麓ジオパークの特徴の1つである「河岸段丘」をより理解できる手法の開発が提言された。これを受けて、「エムリバーモデル」という河川実験装置を導入し、子どもたちに河岸段丘がどのようにできるのかを見ることができるようにした。これは、子どもたちのみならず、大人までわかりやすく河岸段丘の成り立ちを理解することでき、春～秋にかけて拠点施設にて展開している。

2020年、津南小学校3年生の活動は活発であった。「つなん★ジオ調査隊」と題して、ジオサイト新聞を作成し、津南町・栄村内の公共施設に掲示し、エリア外の



写真11 リバーモデルで河岸段丘の成り立ちを学ぶ

十日町情報館も含めて9か所に掲示された。さらにジオサイトを紹介するジオカードを製作し、これも津南町・栄村・十日町市内の公共施設で配置し、無料で配布した。このカードを集めるためには、作成した子どもたちも各施設を回ることとなり、親子でカード集めが行われ、親世代へのジオパークの周知が促進する効果があった。またこの年、津南町小中学生作文コンクールでジオパークをテーマにした作文が入賞している。



写真12 ジオカード第1弾の完成

芦ヶ崎小学校3・4年生は、糸魚川ユネスコジオパークへ、5・6年生は、佐渡ジオパークへ修学旅行で訪れた。県内のジオパークにも子どもたちが訪問することが始まった。



写真13 芦ヶ崎小学校糸魚川UGGPへ

上郷小学校6年生は、修学旅行を誘致するためのパンフレットを作成し、その中には苗場山麓ジオパークを巡

るプランが盛り込まれ、各観光協会へ送られた。



写真14 上郷小5・6年生による提案

芦ヶ崎小学校では、校区にジオサイトである龍ヶ窪がある。毎年、龍ヶ窪クリーン作戦を行っており、ジオサイトの維持管理、自然環境整備を行い、環境学習を行っている。このような素地がある中、津南町・栄村の小学校5年生が一同に会する環境学習が開始された。講師には、元WWFの小森繁樹氏を招き、世界的な視野での自然環境の変化やマイクロプラスチックなどについての学習会を実施した。



写真15 小森繁樹さんによる環境学習講演会

2021年、ふれあいの丘支援学校がジオパーク缶バッジ作成するというので、ジオサイトの写真提供を行っている。作成された缶バッジは公共文化施設や観光協会などで販売が開始している。



写真16 十日町市ふれあいの丘支援学校作成の缶バッジ

2019年、台風19号により千曲・信濃川において洪水が発生する。翌年の2020年から、防災学習が展開される。津南中学校では、水害に対する「タイムライン」学習が、役場防災担当と消防署と連携して行われ始める。

津南中等教育学校では、1年生時に苗場山麓ジオパークとSDGsについて学び、巡検を行う。その後、学年が上がるにつれて様々なテーマの総合学習に取り組む。さらに、東日本大震災の被災地を訪れる修学旅行が行われはじめ、津南小学校でも地震に対する防災学習が始まる。



写真17 津南中学校防災学習



写真18 津南中等教育学校ジオ学習バス巡検

この年、津南小学校4年生は、苗場山麓ジオタイムスを発行して、糸魚川ユネスコジオパーク、佐渡ジオパーク、南アルプスジオパークの協力を得て各施設にも掲示



写真19 ジオタイムスを糸魚川 UGGP にて展示

した。エリア内周辺に留まっていたジオ学習は、他のジオパークへも波及していくことになった。

苗場山麓ジオパークカードの第2弾が制作された。このカードは苗場山麓ジオパーク振興協議会商品開発部会と連携して、苗場山麓ジオパーク認定商品を購入することによってジオカードをもらうことが出来る仕組み作りが行われた。この仕組みは観光的な側面を持つが、地域住民が地域のお店や特産品を巡る機会ともなり、生まれ育った地域の再発見にも繋がる。



写真20 津南小4年生によるジオカード第2弾

この年、苗場山麓ジオパークガイド検定が行われ、小学4年生が合格し、最年少ガイドが誕生した。大人でも不合格となる検定試験の内容であるが、小学生が合格したことから、ジオ学習の活発さの成果の1つであろう。

2022年には、第1回新潟圏域ジオパーク子ども交流事業が佐渡ジオパーク主催で開催された。これまで新潟県内にある糸魚川ユネスコジオパーク、佐渡ジオパーク、苗場山麓ジオパークでは、毎年ガイド意見交換会を開催し、交流を深めてきた。新型コロナウイルス感染症により、遠方であってもZOOMなどでインターネットに繋げて交流を図ることができる設備が整備されたことにより、実現が可能となった。

これは、3つのジオパークが毎年持ち回りで事務局となり継続して実施される計画で、2023年も糸魚川ユネスコジオパークが事務局となり3ジオパーク4校の小学校が参加して各ジオパークの紹介を行って意見交換をし



写真21 学習交流会の様子

て交流を図った。2024年は、苗場山麓ジオパークが幹事となって実施する予定である。

これらの活動は、2回目の日本ジオパーク再認定再審査でも報告され、再認定となった。苗場山麓ジオパークの学習活動は、審査員により好事例として各地で紹介されることとなった。

2023年、苗場山麓ジオパークにて中部ブロックに位置する各ジオパークの担当者やガイドが集まり、交流を行う中部ブロック大会が開催された。このことを知った津南小学校からの提案で、6年生による苗場山麓ジオパークの紹介と他のジオパークの人々との交流事業を行った。この6年生は、糸魚川ユネスコジオパークと、佐渡ジオパークに修学旅行で訪れており、中部ブロック大会後は、交流のあった立山黒部ジオパーク、南アルプスジオパーク、浅間北麓ジオパークを分かれて訪れている。ジオ学習は、郷土を知るのみならず、他の地域を知り、訪れ、交流を行うという様々な学習効果を発揮している。



写真22 中部ブロック大会・参加GPとの交流

津南小学校4年生は、町内のまちなかオープンスペース「だんだん」において学習の成果を発表するなど、徐々に校内だけでなく外への発信をしている。



写真23 だんだんにて津南小4年生の発表会

高校生向けには、苗場山麓ジオパーク振興協議会広報部会がフォトコンテストを実施する一環で、夏休みに高校生向けのフォトバスツアーを実施している。これは、苗場山麓ジオパークエリア内へ写真の指導者共に現地に



写真24 フォトバスツアーの様子

訪れ、専門員からジオサイトの解説を聞き、現地を見て歩き、写真撮影を行うものである。二次交通が発達していない本地域では、実際に現地に高校生が訪れることは難しい。そのため、高校の写真部と連携した取り組みを行い、苗場山麓ジオパークに触れる機会を創出するために実施している。

本稿では、主に学校教育におけるジオ学習について触れてきた。もう1つ両輪として生涯学習がある。この取り組みも認定前から苗場山麓ジオパークを知ってもらう活動を行ってきた。各集落の公民館を巡り、様々な意見交換を行った。2回目の再認定を受けた後も、改めて8年間の活動報告と今後の動きについて説明会を行い、参加と意見交換を行った。この意見交換から様々なお話を聞くことや相対することの大切さを感じることが出来る。

この他、講演会やジオサイト巡り、ガイド養成講座、ガイド研修など様々な活動を通して、町民、村民と関わり、一緒にジオパークを作り上げていく活動を継続している。これら、学校教育、生涯学習ともに持続して行く必要がある。

4. おわりに

苗場山麓ジオパークでは、地域の子どもの学習が活発で浸透している。子どもたちが高校生、大学生、そして社会人になった際に、この活動は記憶と心に残るものであろう。これらの子たちがこれからの地域や社会、未来を作っていくこととなる。

苗場山麓ジオパークでは、ジオパーク学習のカリキュラムを厳密に作成していない。これは、子どもたちの興味、教員の考え方や方針を尊重しての選択である。事務局と相談して、毎年作り上げていくのである。そのため、これまでの学習の取り組みや成果が蓄積されている。今後も、事務局としても、各学校と連携して、さらなる活動を進めていく必要がある。今回、これまでの活動を取りまとめことにより、今後の活動の参考になれば幸いである。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、学校関係の皆様、津南町教育委員会、栄村教育委員会など多くの方々からご協力、ご指導を賜った。記して感謝を申し上げます。

註

- 1) 本レポートの執筆は、苗場山麓ジオパーク推進室事務局の佐藤信之が執筆・編集を行った。
- 2) 信濃川火焰街道連携協議会は、当時長岡市・十日町市・津南町で構成、その後三条市、新潟市、魚沼市が加盟し、令和5年現在5市1町で構成されている。

<レポート>

苗場山麓の魅力を支える資源の調査研究と連携活動

苗場山麓ジオパーク推進室¹⁾

1. はじめに

苗場山麓という地理的範囲を分解するならば「ジオ」、「エコ」に区分され、それを総合的に捉えるならば「自然環境」に括られる。この自然環境は、無機質と有機質に分かれ、これらはそれを取り巻く地熱や気候を背景とした温度や気温、そして湿度などにより変化する特性を持つ。例えば、地熱による温泉効果で岩質が変成することが理解され、地球環境の変動により植生に変化が生じ遷移することが知られる。

このように変化・変遷する自然環境を背景に、人類はモノを認識し、技術と智慧を獲得しながら、その総合化により、モノを素材化、さらには、食料化や道具化してきた文化がある。すなわち、自然環境を背景とした「カルチャー」が歴史を紡いできた。

苗場山麓ジオパークでは、その基盤研究を持続的に進行し、その学術的成果を地域住民や来訪者に伝える努力を惜しむことなく深化させることに活動の主力を置く。その手法が、学術研究奨励金制度であり、地域基盤と資源の研究である。その学術成果を翻訳し、平易な言葉に変換して企画展示や読本作成、ガイド養成講座などに資することを重視してきた。

苗場山麓に分布する多様な地域資源を認識し、それを「保存」し、「活用」することが「保護」である。保護する対象を調査研究し、その学術的な意味と意義を評価することが求められる。一步の歩みから始まり、また一步、そして、また一步の歩き出しが持続的な活動となる。未来に向けて歩き出した苗場山麓が一番大切にしている地域研究とその活用的一端を整理し、この小稿を次なるステージへの指針とすることを目的にまとめる。

2. 学術研究奨励金制度の歩み

苗場山麓という地理的範囲を対象とし、または苗場山麓でなくてはならない研究を選択いただき、その貴重な研究を実施するための入り口として「苗場山麓ジオパーク学術研究奨励金制度」を運用してきた。学術研究奨励金制度は、60万円の貴重な財源を充て5人前後の研究者から苗場山麓に滞在頂き、地域資源を対象に多面的な視点で調査研究をして頂いてきた(表1)。

調査研究を活字化し、『ジオパーク研究集録』に掲載する規定で進めてきた。また、研究によっては、津南町農と縄文の体験実習館なじょもんで定期開催している地域住民向けの「津南学講座」で発表頂き、その内容を活字化し、『津南学』誌上に掲載し記録・販売することによ



苗場山麓ジオパーク研究集録



津南学講座

て周知している。また、この学術的成果をガイド養成講座に組み込むことも大事な活動である。

3. 大地と資源研究

苗場山麓の成り立ちは、地質学あるいは地形学の重要な研究テーマである。フォッサマグナと呼ばれる日本海史から始まり、毛無山、鳥甲山、そして苗場山の火山活動史を経て、河岸段丘形成とそこに存在する旧川道の埋没や降下した火山灰堆積と、その火山灰研究は重要な作業である。すなわち、火山灰は時計の役割を果たし、新旧の地層堆積の基準になるためである。また、大地は、崩壊、浸食、再堆積を繰り返し、現在の地形環境を形成してきた歴史がある。すなわち、自然災害史の研究が大きなテーマでもある。

視点を変えるならば、旧川道や低地帯の確認と研究は、地層にパックされた植物化石や花粉化石によって堆積環境における植生を把握することができる。そこに時間を与えるのが炭素年代測定であり、火山灰との関係による対比研究である。さらには、溪谷の岩石露頭や川原の転石などの石材組成研究は、人類の石利用史を探る重要な作業である。例えば、縄文時代の石器製作研究や中世の石造物研究、果ては近代建築に伴う礎石研究などに通じる研究成果と繋がる。以下、事例報告を整理する。

表1 苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業一覧

年度	研究者	所属	研究の名称
2015	肖 鋌	北海道大学大学院文学研究科	苗場山麓ジオパークにおけるジオツーリズム展開の可能性
	中澤 謙吾	小滝復興プロジェクト	ジオサイト№54（小滝四ツ廻りの運河跡）周辺の多面的調査・研究のための現況測量と図面の作成
	宮西 萌	近畿大学大学院農学研究科	絶滅危惧種シナイモツゴの生息現況調査
	大杉 周	信州大学大学院総合工学研究科	苗場山麓の森林植生ごとのシダ植物の分布と種構成について
	山縣 耕太郎	上越教育大学社会系教室講座	信濃川河成段丘を覆う風成塵堆積に基づく古環境の復元
	速水 裕樹	日本大学大学院生物環境科学研究科	苗場山麓の火山性台地上に見られる半自然草原を対象とした植生学と景観的価値の評価に関する研究
	涌井 泰二	菅沼を考える会	津南町菅沼集落の地形・地質・植生・歴史文化の研究
	黒岩 寛明	飯山高等学校	津南町における段丘礫層の研究
2016	中沢 謙吾	小滝復興プロジェクト	小滝四ツ廻りの研究・調査
	森下 来美	近畿大学農学研究科	苗場山麓ジオパーク周辺水域におけるシナイモツゴの分布と生態
	大杉 周	信州大学 博士課程 山岳地域環境科学専攻	森林におけるシダ植物の種組成マップの作成と林冠の植生区分との対比
	中島 智美	千葉大学	苗場山麓の積雪上で活動する雪氷生物に関する研究
	関谷 知裕	信州大学大学院理工学系研究科	苗場山における山岳溪流棲生物の遺伝構造の研究
	涌井 泰二	菅沼を考える会	津南町菅沼集落の地形・地質・植生・歴史文化の研究
2017	林 幸大	船津川の自然を考える会	船津川の自然を考える
	森下 来美	近畿大学農学研究科	苗場山麓ジオパーク周辺水域における魚類を中心とした水生生物の調査
	大杉 周	信州大学 大学院総合工学研究科	ブナ・スギ混交林の境界におけるシダ植物の分布と生態戦略
	涌井 泰二	菅沼を考える会	津南町旧菅沼集落地域の水文環境・動植物の研究
	池田 敦	筑波大学 生命環境系	苗場山の湿原および周辺植生の線状分布の規定要因
	渡邊 茜	千葉大学大学院理学研究科	苗場山麓の積雪上で活動する雪氷生物に関する研究
2018	大貫 真孝	京都大学大学院	森林生態系における炭素循環プロセスの解明
	井上 卓哉	富士山かぐや姫ミュージアム	秋山郷における山地資源利用の変遷に関する民俗学的研究
	涌井 泰二	菅沼を考える会	津南町旧菅沼集落地域の水文環境・動植物の研究（継続調査）
	林 幸大	船津川の自然を考える会	船津川の自然を考える
	高野 宏峰	中央大学大学院	明治期苗場山麓地域の郵便ネットワークに関する研究
2019	竹越 智	—	烏甲火山発生期の地質学的研究
	涌井 泰二	苗場山麓の自然を考える会	苗場山麓の池沼における水辺の昆虫及び水生植物の研究
	高橋 翼	千葉大学融合理工学府	苗場山麓の彩雪現象を引き起こす雪氷藻類に関する研究
	吉田 邦夫	東京大学・総合研究博物館	縄文のおらほのごっつおどっけなん—縄文時代の津南郷の食景観を探る—
	三戸 智也	茅ヶ崎市教育委員会	苗場山麓における縄文土器製作技術の検討
	一戸 信哉	敬和学園大学人文学部国際文化学科教授	苗場山麓ジオパーク地域における記憶の継承：樽田集落を中心に
2020	渡邊 秀男	地質学会地学団体研究会	津南町北東部一信濃川沿いの東頸城丘陵、十日町盆地の地形・地学部的な研究
	植木 岳雪	千葉科学大学危機管理学部	1847年善光寺地震で発生した栄村切明地区における大規模崩壊の実態調査
	涌井 泰二	苗場山麓の自然を考える会	苗場山麓の池沼における水生生物及び周辺植物の研究（2年次）
	堀内 雅生	法政大学大学院人文科学研究科	苗場山麓ジオパーク内に位置する風穴の継続観測データ収集および暑熱ストレス緩和効果の評価
	高橋 翼	千葉大学大学院融合理工学府	苗場山麓の積雪上で繁殖する雪氷藻類に関する研究
	宮内 信雄	東京大学総合研究博物館	縄文のおらほのごっつおどっけなん—縄文時代の津南郷の食景観を探る—（2）
2021	植木 岳雪	千葉科学大学危機管理学部	津南町外丸地区鍋倉山南方における山体崩壊の実態調査、および発生時期と誘引の推定
	井上 卓哉	富士市市民部文化振興	秋山木鉢の製作道具の記録化ならびに、秋山郷における木鉢利用の実態に関する民俗学的研究
	涌井 泰二	苗場山麓の自然を考える会	小滝を探る～小滝集落周辺の自然と暮らし～
	本田 秀生	石川県立白山ろく民俗資料館	苗場山麓における自然と人間のかかわり-編組品、特にかご類にみる植物の利用とその技術-
	山口 弘幸	長崎ウエスレヤン大学	苗場山麓ジオパークのユニバーサルデザイン化の推進に関する調査研究
	小荒井 衛	茨城大学理学部	苗場山頂湿原の植生変遷に関する景観生態学的研究
2022	植木 岳雪	帝京科学大学教育人間科学部	カメラトラップ法とシール貼り付け法によるジオサイトの年間来訪者数の推定
	本田 秀生	石川県立白山ろく民俗資料館	苗場山麓における自然と人間のかかわり-編組品、特にかご類にみる植物の利用とその技術2-
	カレイラ松崎順子	東京経済大学	津南町の「持続可能な観光」に関する現状と今後の展望
	涌井 泰二	苗場山麓の自然を考える会	千曲川遊歩道周辺の自然環境
2023	山口 弘幸	鎮西学院大学	障害福祉サービス事業所と連携したユニバーサルデザイン化の検証とジオ体験プログラムの創出
	植木 岳雪	帝京科学大学教育人間科学部	関田山地、貝立山の安山岩のK-Ar年代測定
	本田 秀生	小松市埋蔵文化財センター	苗場山麓における自然と人間のかかわり-編組品、特にかご類にみる植物の利用とその技術3-
	涌井 泰二	苗場山麓の自然を考える会	栄村・津南町に残る通船遺構の現状を探る
	中島 展之	茨城大学大学院 理工学研究科	津南町における地震被害と地形や地質及び地盤特性の関係の解明
	有馬 絵美子	神奈川大学大学院歴史民俗資料科学研究科	雪国・秋山郷における生活層の解明
	河野 摩耶	京都芸術大学 芸術学部非常勤講師	苗場山麓の縄文時代における赤色顔料原材料の獲得と交易に関する基礎的研究-自然科学的分析法による産地推定の試み-

(1) 大地の活動に関わる研究

現在、私たちが苗場山麓で見ている景観は、地球史規模で語るならば、その地形が変貌する過程の一断片を見ているにすぎない。すなわち、大地の形成⇒崩壊・浸食⇒再堆積を繰り返している過程である。

苗場山が生まれる以前は、谷川岳西部連峰を含む古鳥甲山系から流れ出る沢筋や古中津川が網目状に流れ下り、広大な扇状地を形成していたと考えられる。その後、古鳥甲山が崩壊し、急峻な外輪山の一部が残り、それを鳥甲山と呼んでいる。その後、約30万年前に苗場山の火山活動が開始され、その活動は4つの時期に区分され、共に溶岩流を流し、それが冷えて固まった。この苗場溶岩流は、クラックやガス溜りの空洞が存在する性質上、地殻変動による崩壊を繰り返し、さらには雪や雨などの浸食を受けた結果、現在の急峻な中津川溪谷が形成したことが知られている。さらに下流域には厚くローム層が堆積しているが、中津川溪谷の緩い傾斜面などにローム層の堆積は無く、約1万年以後に大規模に崩壊していることが予測されている。鳥甲牧場や前倉集落付近の平坦地にはローム層が残されているが、前倉集落下流では二次堆積ローム層の上に始良丹沢火山灰層(AT)が水成堆積している事象も確認されている。



急峻な中津川溪谷

さらに下流に眼を転じれば、太田新田の平坦地に大きな岩体がゴロゴロとむき出され、一部は歴史時代に「馬龍窟」や「獅子岩」などの固有名詞が付けられ伝承が付



獅子岩

加されている。このような現象は、志久見川右岸域や信濃川左岸の寺石集落付近などにも見られる。これらは大規模な山体崩壊に伴うものと考えられている。

特に、太田新田を形成した大崩壊は「笹葉峰大崩壊跡」として認識されている。さらには、信濃川左岸の上野集落周辺や鹿渡集落北側の「真山崩壊」、さらには外丸集落を流れる田沢川とその上流部の土砂崩れによる扇状地形成など、様々な災害の歴史が整理され始めている。



笹葉峰大崩壊跡



外丸の扇状地

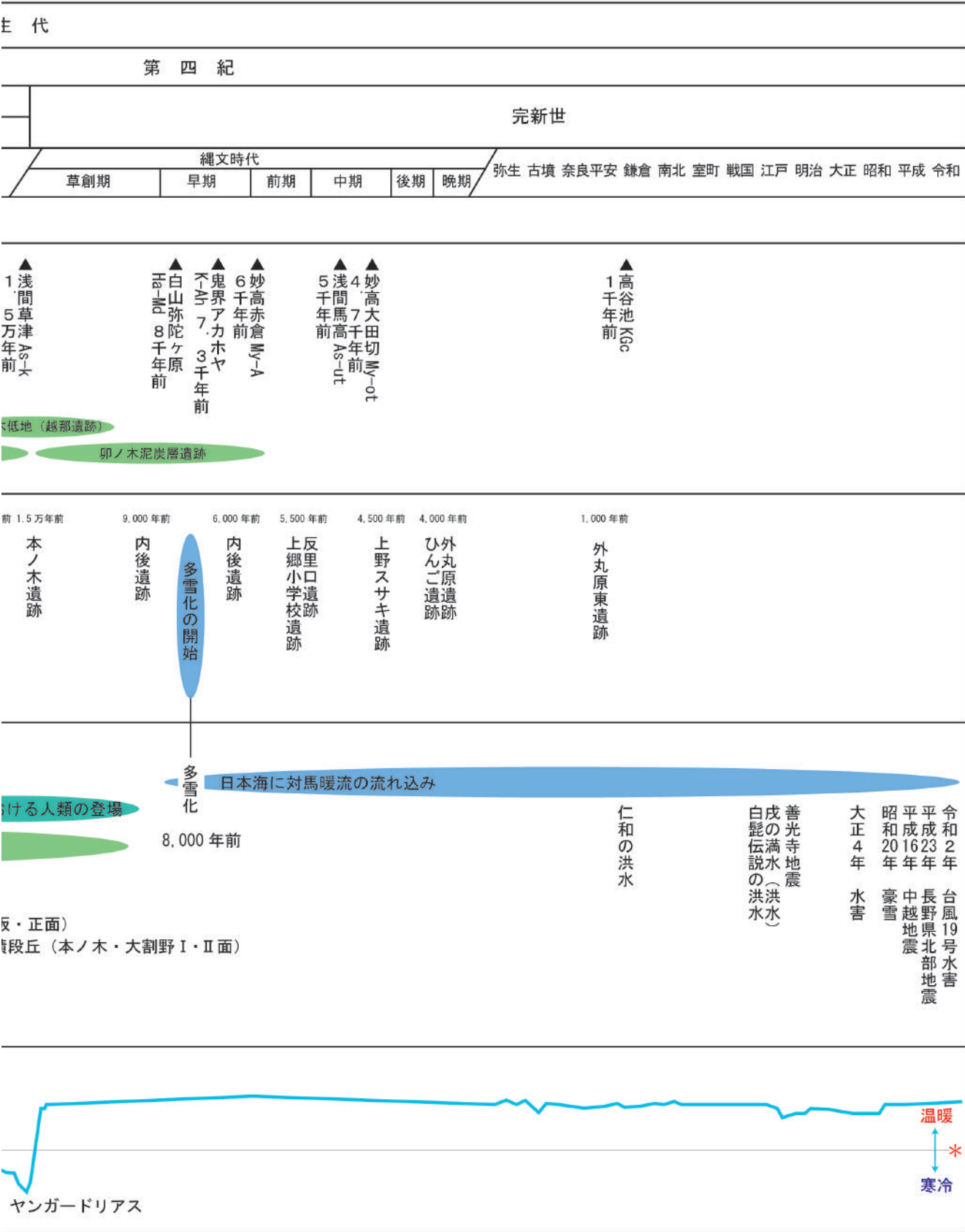
それはジオパーク活動の地質学的調査成果の賜物である。河岸段丘面は古い扇状地や河川氾濫原であったことから、平坦に見えるが実は旧川道や低湿地が埋没している。微地形観察を踏まえて、軟弱地盤分布を調べる目的で旧川道跡や低湿地にボーリング調査を行う。その結果、植物化石を含む地層と共に火山灰も検出される。

日本列島は火山が多く、その火山活動に伴い火山灰が偏西風に乗って降灰した事実が知られており、津南段丘を覆うローム層研究でAso4⇒DKP⇒AT⇒As-K⇒HA-Md⇒As-utなどの堆積関係が具体的に確認されてきた。これら火山灰は時計の役割を果たし、軟弱地盤が形成された時期や崩壊地形ができあがった時期を決める手掛かりになる。さらに、それら災害堆積物の下から炭化物が検出されれば、樹種同定と年代測定分析を行い、より細かな年代に迫ることが可能である。

これらの活動は、今までも既刊のジオパーク研究集録で報告し²⁾、継続して進めてきたが、地質調査を遺跡との関係などと併せて整理したものが表2である。

表2 苗場山麓の地質現象と災害遺跡の年表（町田2014ほか参照）

地質年代	新 世							
	新第三紀							
	中新世		鮮新世	更新世				
				前期	中期	後期		
主な出来事	日本海の誕生と拡大	日本列島の誕生	日本列島の隆起	浅い海	魚沼層群陸・盆地の形成		旧石器時代	
	海底の火山活動		清津峡	関田山脈	毛無火山	鳥甲火山	苗場火山	
年代と降下火山灰	1800万年前		500万年前	210万年前	110万年前	80万年前	30万年前	▲阿蘇 Asō 89万年前 ▲大山倉吉 Dōyama 55万年前 ▲始良丹沢 Shōryō 3万年前 谷内低地 卯ノ木低地 十二ノ木低地
遺跡	3万年前 2.8万年前 2.2万年 正面ヶ原D遺跡 加用中条A遺跡 しぐね遺跡							
さまざま大地の活動	日本列島の形成 海の時代 フォッサマグナ 上野層 大沢層 結東層（グリーンタフ帯） 律沢層 西田尻層 火山活動 段丘形成の時代 更新世（洪積）段丘 40万年前高位段丘（谷上） 25万年前中位段丘（米原） 低位段丘（卯ノ木・朴ノ木坂・貝塚・沖積） 柱状節理の形成 氷期・間氷期の変遷							



（＊海洋酸素同位体、この変動は標準的な気候変動を示す）

苗場山麓に人類が活躍を始めるのがAT降灰前の3万年前である。その頃は氷河時代にあり、地球規模の気候変動が激しかったことが知られている。ヤンガードリアス期と呼ぶ寒の戻りを境に、地球環境は温暖期に入り、安定した気候環境が現在まで続いていることが、グリーンランド氷床コアの調査などで知られている。この激しい気候変動による海水面変動が世界的に発生し、それと関連して津南段丘の大半が形成され、大割野段丘面が安定した時期である。

この大割野段丘面が形成される頃、鹿渡の真山が崩壊し、一時的に信濃川を埋め、対岸の本ノ木遺跡が立地する段丘面まで信濃川を乗り越えて崩壊土が堆積したことも近年の調査で判明した。この大規模な崩壊現象は、太田新田の笹葉峰大崩壊とも連動している可能性があるが、現在調査途中である。さらに、外丸地区に広がる扇状地は、標高と微地形によって形成時期を区分することが遺跡と崩壊堆積層との関係から整理されつつある。

以上のように、事務局が主体的に進めている地質調査で数多くの災害地点が明確になり、火山灰や遺跡との関わりからその発生時期を特定する作業を今後も進めていく必要がある。

この他、『苗場山麓ジオパーク研究集録』第5号で報告したが、エリア内の各地でボーリング調査を実施し、軟弱地盤の把握を行った。また、採取されたボーリングコアから確認された火山灰の同定も行い、時期比定を行っている。これらサンプルで得られた泥炭層の分析に

よる古環境復元を進める必要がある³⁾。

また、道路工事などで、法面整形がされる際に地層が露出することから記録を行っている。

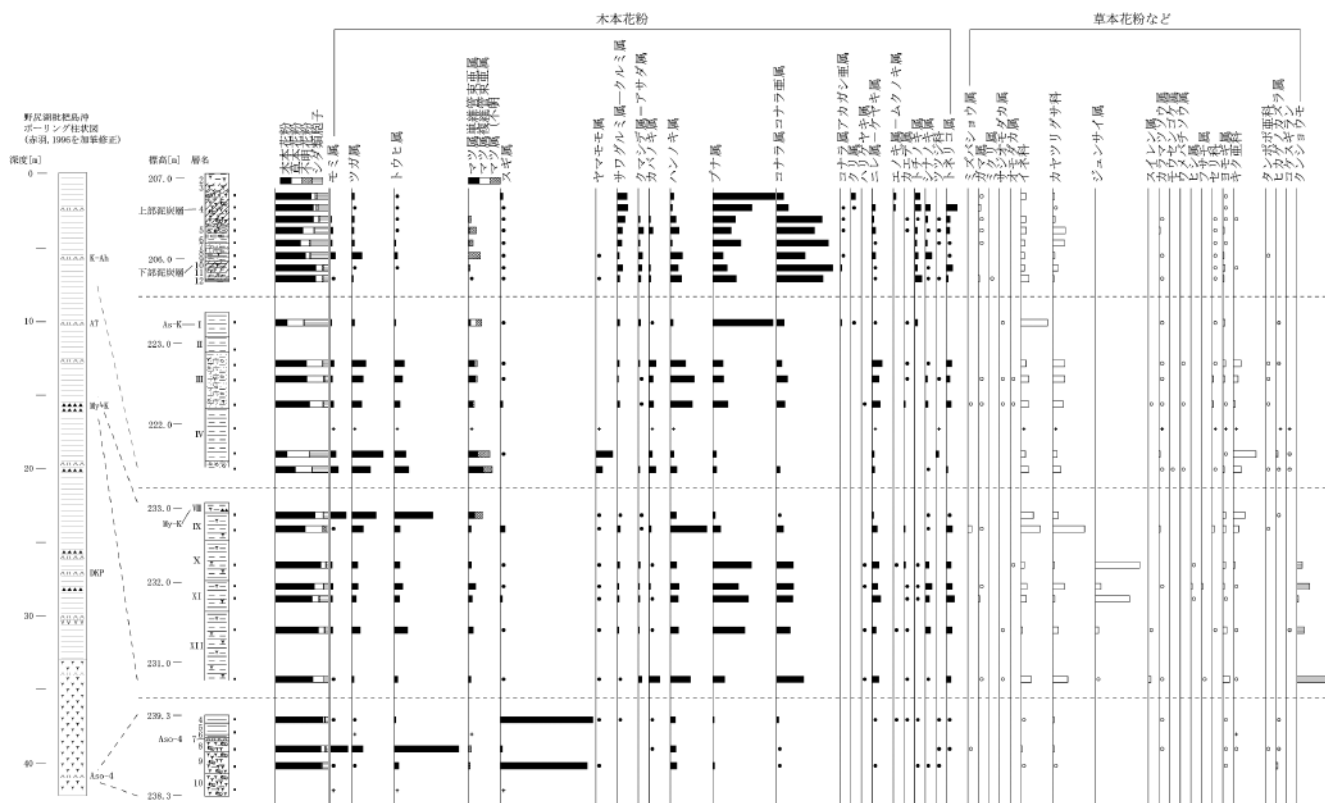
エリア内には、低湿地や泥炭層が確認され分析されている場所が4か所ある。1つ目は、谷内低地である。谷内低地では、阿蘇4火山灰(Aso4およそ8,900万年前)が確認され、針葉樹のトウヒ属やスギ属の針葉樹の花粉が多く検出されたことから亜寒帯気候であったことが考えられる。

十二ノ木低地では、大仙倉吉火山灰(DKP・5,500万年前)が確認された。DKPより下の層では、落葉広葉樹のブナ属が多く確認されたが、DKPが検出された層では、ブナ属が減少し、針葉樹のトウヒ属、ハンノキ属が認められことから、冷温帯気候から亜寒帯気候への変



十二ノ木低地のボーリング調査結果

表3 津南町域における各低地の花粉化石群集の層位分布 (千葉2012)



木本花粉は木本花粉総数、草本花粉・シダ類孢子は総数から不明花粉を除いた数を基として百分率で表した。
 ●は1%未満、+は木本花粉化石が100種未満の試料において検出された種類を示す。
 花粉群集組成は、下位より谷内低地、十二ノ木低地、卯ノ木低地 (以上、未公開資料) および卯ノ木泥炭層遺跡 (バリノ・サーヴェイ株式会社2010) の結果に基づく。

化があったことが考えられる。

卯ノ木低地（越那低地）では、浅間草津火山灰（As-K・1500万年前）が確認された。この火山灰よりも下の層では、トウヒ属やスギ属が多い傾向にあるが、As-Kが確認された層では、ブナ属の花粉が多く検出された。これにより、亜寒帯性針葉樹林から冷温帯落葉樹林へと植生が変化したことが考えられる。

卯ノ木泥炭層遺跡では、縄文時代草創期から中期末葉頃の花粉が確認された。草創期～早期前葉では、コナラ属が多く認められた。早期後葉～前期後葉では、ブナ属の花粉が多く、中期後葉～末葉では、クリの花粉が多く認められた。縄文時代には、落葉樹広葉樹林が広がっていることが考えられ、縄文時代中期のクリ花粉の増大は、人為的なクリ林の造成も考えられる⁴⁾（表3）。

以上のように、泥炭層からは、年代が明らかになる火山灰や炭化物が採取され、花粉分析から植生復元を行うことで、当時の古環境や自然環境を明らかにすることができ、自然資源の把握からヒトの活動も読み取ることが可能となり、生態民俗ともつながる。

段丘形成史については、既に多くの研究があり、中津川左岸では、9段もの段丘区分がされている。これらの段丘区分と他の地域との対比の研究が、前述の火山灰調査やボーリング調査によって明らかになりつつある。さらに、段丘面に残された微地形の起伏を踏査し読み取る調査も継続して実施している。

これらの成果は、『苗場山麓ぶらり旅』として、ガイドと共に町を歩く取り組みを行うことで周知を図っている。これらは、防災学習にも繋がる取り組みである。

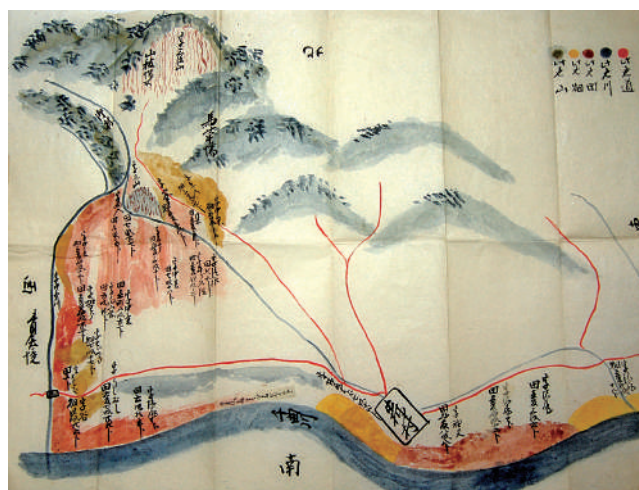


苗場山麓ぶらり旅

（2）災害史研究

災害史を考える上で、古文書の記録から読み取ることができる。けれども、本地域の古文書は江戸時代の近世の記録はあるが、それ以前の資料は残念ながらほとんどない。そのため地形図やボーリング調査、埋蔵文化財の発掘調査によって把握する必要がある。栄村に残る古文書には、江戸時代に起きた善光寺地震の記録がある。当時の人が日記で記録しており、その時の様子や対応を知ることができる。

さらに、中条川での地すべりや切明の天然ダムの形成が絵図で残されており、当時の災害の様子を読み取ることができる。中条川では、2011年に発生した長野県北部地震でも同じ場所で土砂崩れが発生しており、善光寺地震の記録が参考となりその後の対策が取られた。また、2022年には切明で土砂崩れが発生し、中津川の川幅が狭まった。幸い、閉塞とはならなかったが、閉塞した場合は、善光寺地震で発生した天然ダムと同様になった可能性がある。このように過去の災害の把握することは、将来に起こりうる災害に対する備えになる。



中条地区の状況 島田家文書
（所蔵・写真提供 栄村教育委員会）



長野県北部地震による中条川の被害

埋蔵文化財の発掘調査では、土砂崩れや洪水などによって考えられる堆積物などを確認することがある。しぐね遺跡、上郷小学校遺跡では、厚く堆積した土砂崩れによる地層が確認された。

信濃川左岸は、水成堆積の魚沼層群が隆起して形成された地形である。そのため、地すべり地帯として、ハザードマップでも色塗りがされている。2011年の長野県北部地震でも信濃川左岸で被害が多かった。このような地形環境を背景に信濃川左岸に立地する遺跡では、災害の痕跡が確認される。上野ササキ遺跡では、遺跡の近傍で裏山の土砂崩れ堆積物が確認され、大規模な山体崩壊が確認された。外丸東原遺跡でも裏山の土砂崩れによるものと考えられる地層が認められ、その下から平安時



外丸東原遺跡の平安時代の住居跡

代の住居跡が確認された。また、伝承では、江戸時代にも土砂崩れがあり、お寺が流されたという記録がある。

反里口遺跡では、土砂崩れもしくは洪水に起因する巨礫が多く検出された。これは、上流の笹葉峰の山体崩壊に伴う堆積物を考えられる。

千曲川左岸に位置するひんご遺跡では、縄文時代後期の住居跡の上の地層で洪水によるものと考えられる堆積層が確認された。このように、埋蔵文化財の発掘調査によって、災害の痕跡を読み取ることができる。さらにその遺跡の時代から災害の発生の時期を読み取ることができる。これらは、『苗場山麓ジオパーク研究集録』第4号で取りまとめ、2022年に企画展を開催した。合わせてリーフレットの発行、シンポジウムも開催した⁵⁾。さらに、この展示を新潟大学旭町展示館においても行い、講演会も実施し、周知を行っている。今後の防災学習のためには、伝承は大変重要な要素であるため、災害史を継続して取りまとめていく必要がある。



「苗場山麓1,800万年の軌跡」展

(3) 石材研究（石器石材・遺構構築材・石棒など）

川原などで岩石調査を実施している。本地域に分布する安山岩を採取し、成分分析を実施している。その結果から、供給源や河川が異なると成分にそれぞれ違いがあることが判明した。今後、年代測定による形成時期の検討も必要である。また、各河川では、石材調査や砂の調査も行っている。それぞれ、サンプルを採取し、川ごと



沖ノ原遺跡の敷石住居跡

の特徴の整理を進めているところである。

遺跡から出土した石器や構築材の調査も進めている。沖ノ原遺跡で検出された敷石住居跡の扁平の石は、鑑定の結果、苗場山溶岩に起因する安山岩であった。このことから遺跡南に分布する苗場山溶岩が運ばれたことが想定された。

堂平遺跡から出土した石棒は、柱状節理を素材としている。近隣では、遺跡の東側を流れる釜川に分布するが、比高は150mもある。おそらく、釜川の石材を利用した石棒製作が行われたと考えられる。



釜川の石材を利用した石棒

この他、玢状耳飾りの素材である滑石について、2023年度は、糸魚川ユネスコジオパークの山岸洋一氏の協力を得て、白馬岳へ踏査を行った。滑石は日本各地



洗峰H遺跡出土の玢状耳飾り

で産出するが、蛇紋岩類が分布する地域に多く分布する傾向がある。ただし、軟質であるため川原などでは認められず、露頭やその直下などから直接採取する必要がある。そのため、大雪溪よりも上の葱平（標高およそ2,400 m）地点において滑石を確認した。それは、乳白色の青および黒色を帯びるものであった。調査には、往復9 km、およそ10時間を要した。縄文人は、何時間もかけて山を登り、石材を採取に来たであろうか。一説には、滑石を含む岩体が氷河によって、下へ運ばれ、そこから採取した可能性があるとのことである。今後は、考古資料との比較検討をする必要がある。

これら、石器石材研究のベースは地質学や岩石学であり、分布調査が不可欠である。そして、石材の分布の把握やサンプルを採取することで、ヒトの石材獲得や道具製作の動きまで解明することができるようになる。また、採取したサンプルは、岩石鑑定や成分分析をすることで、遺跡出土の石器と対比し、原産地分析へと繋げていく必要がある。

（4）土器胎土研究（粘土・鉱物片・砂）

苗場山麓ジオパークでは、ジオパーク周辺での縄文時代の資源利用をテーマに、糸魚川ジオパークや佐渡ジオパークなどと共催で同研究を企画した⁶⁾。今回は、縄文時代を代表する土器、すなわち火焰型土器がどこで、どのように製作されているのかに注目した。言い換えれば、火焰型土器製作の際、縄文土器の胎土（粘土と河川砂）がどこで採取され、どのような技術で製作されているのか、つまり火焰型土器の産地とその製作技法に焦点を当てた共同研究である。

縄文土器の胎土とは、焼成された粘土の原材料のことで、厳密には粘土と混和材（主に砂）に分かれ、それぞれを混ぜ合わせたものである。したがって、その原材料が焼成される前にどこで採取されたかがわかれば、対象となる縄文土器自体の産地が明らかになることになる。多くの場合、おそらく土器が出土した遺跡周辺で製作されたと想定されるが、残念ながら具体的に粘土や混和材の砂（周辺河川の砂：河川砂）の採取地点が何処なのか



河川砂調査（佐渡市）

が突きとめられたとは言い難い状況なのである。

研究の方法としては、数ある方法のうち、これまでに苗場山麓を中心としたデータが比較的蓄積されている方法があり、主に蛍光X線分析と岩石・鉱物の顕微鏡観察の二つで分析する。前者は土器の胎土に蛍光X線を照射し、胎土に含まれる微量元素の量を測定する方法で、縄文土器の粘土等を対象とする。後者は、土器胎土に含まれる混和材（河川砂）を対象として、実体顕微鏡や偏光顕微鏡で混和材の砂の岩石や鉱物の組成を分析する。



火焰型土器の蛍光X線分析

いずれの方法も、ジオパークを舞台とする地質学的データが強く反映されるもので、苗場山麓や糸魚川、佐渡の周辺地質図や、実際に河川で採取された砂の岩石や鉱物の組成データが必要となる。そのため、縄文土器をベースに研究する考古学のみならず、地質学的な分析も必要となる。まさに地質をベースとする「ジオ（大地）」・「エコ（環境）」と、大地の上に営まれた「カルチャー（考古学）」が学際的に融合した共同研究といえるだろう。したがってこの共同研究には考古学のみならず、地質の専門家も加えたメンバー構成となっている⁷⁾。

ところで、縄文土器の産地や製作技術について、これまでに全く研究が無かったということではない。例えば産地推定に限っても、火焰型土器の分析事例は徐々に増えつつある⁸⁾。近年では津南町が主催するシンポジウムXIVでも火焰型土器の胎土分析が行われ、佐渡から出土した火焰型土器の中に、本土から渡ってきたと推測される胎土を持つものが少なからず含まれていた。それは火焰型土器の産地推定にとどまらず、県内の地域間で土器の移動（あるいは交易）が行われたことを示唆する。しかも土器がはるばる日本海を渡っているのである⁹⁾。

けれども、実際には土器が移動したのではなく、縄文人が携えたか、作り方の情報が縄文人とともに渡ったか、そのいずれではないかと考えられる。それは、土器が単に移動したということにとどまらず、背後に移動した縄文人と移動の内容、つまり交易・交換あるいは婚姻などとも関わる、縄文土器の移動に隠れた社会的な背景に迫ることにもなるのである。

そのためには「何処で」だけでなく、「誰が作ったか」

にも着目し、それを指し示す製作技術の分析も必要となる。製作技術は、文様の外見を見るだけではマネはできず、伝習など作り方を習得した製作者の拠点を示す属性とみなされる。

しかし実際には、こうした産地や製作技術を追求し、縄文時代の土器製作とその社会的背景に迫るまでには幾つもの高いハードルがあり、我々はその一つ一つを乗り越えていかねばならない。現在進めている縄文土器の製作地と製作技術の分析は、そのための第一歩であり、そうした課題に迫るために重要な基礎を担うこととなる。

今回の共同研究では、こうした火焰型土器の研究課題に取り組むべく、まず、苗場山麓（津南町と長野県茅渚村）、糸魚川市、佐渡市や阿賀町出土の火焰型土器と、それぞれの地域のおおよそ同時期の特徴的な土器を選び、それぞれの土器の制作地と、地域間を行き来する土器を抽出する。そのうえで地域間の交易・交換などの社会的背景を追求しようというものである。現在はまだ分析途上にあるが、いずれ多くの方々に研究成果を発表したいと考えている。

（５）生態民俗研究

本地域には、多雪環境に適応した植生が繁茂している。雪によって、曲がった根曲がりの木や標高によって異なる植生などを理解し、採取する適正な時期を把握し、これらを植物質資源として、活用してきた人々の歴史文化がある。例えば、木材として木を伐採する場合は、当地では彼岸から彼岸までという言葉があり、秋の彼岸から春の彼岸の間で伐採するのが良いという意味である。この時期は、木が根から水分を上げることを休む時期であり、水分が少ない木材となる。水分が少ないと、乾燥する際に乾燥が速く、曲がるなどの「くるい」が少ないためと考えられる。さらに、3月は雪が固くなる時期であり、ソリを活用して山から運搬することも容易となる。このことを「春木山」と呼んでいる。木の樹皮や植物繊維を採取する際は、6月の梅雨の時期が良いとされている。これは、水分を多く含むことにより樹皮が剥がしやすく、植物繊維を取り出しやすいことからこの時期が良いとされる。植物には旬があり、その利用方



『苗場山麓植物民俗事典』

法によって採取する時期が異なる。このような雪国の智慧を記録として残していく必要がある。

本地域には、このような知恵を現在に伝える自然環境や暮らしが今も息づいている。但し、昨今の温暖化や極端な集中豪雨など環境変動が著しく、自然環境や動植物に与える影響も考えていく必要がある。

また、国指定重要有形民俗文化財など秋山郷の山村生産用具をはじめとする民具資料も多く残されている。これらは、ほとんどが自然素材で製作されている。ヒトの暮らしの中での植物利用をまとめたのが、2018年に刊行した『苗場山麓植物民俗事典』であり、この本を紐解くことをテーマに企画展「苗場山麓植物民俗事典を読み解く」を津南町農と縄文の体験実習館にて開催した。

４．“なじょもん” 秋季企画展との融合

津南町農と縄文の体験実習館“なじょもん”の企画展示にジオパークにおける地域研究成果を取り上げてきた（表４）。

表４ ジオパーク関連企画一覧展

年度	企画展名
2013	大地の履歴から災害を探る
2015	さわって楽しむジオパーク展
2016	つなんの自然！全員集合！！
2017	苗場山麓の川の生きものたち
2018	苗場山麓植物民俗事典を読み解く
2019	川の水生生物たち
	第1回苗場山麓ジオパーク研究展
	第4回苗場山麓ジオパークフォトコンテスト入賞作品展示会
2020	千曲川信濃川流域の縄文文化～火焰土器前夜の世界～
	第2回苗場山麓ジオパーク研究展
	第5回苗場山麓ジオパークフォトコンテスト入賞作品展示会
2021	第3回苗場山麓ジオパーク研究展
	第6回苗場山麓ジオパークフォトコンテスト入賞作品展示会
2022	苗場山麓に魅せられて ―3人のまなざし―
	苗場山麓1,800万の軌跡
	第4回苗場山麓ジオパーク研究展
	第7回苗場山麓ジオパークフォトコンテスト入賞作品展示会
2023	秋山記行から展望する考古と民俗の交差
	第5回苗場山麓ジオパーク研究展
	第8回苗場山麓ジオパークフォトコンテスト入賞作品展示会

ジオパーク活動を反映した展示会は多く開催している。2013年には、「大地の履歴から災害を探る」と題し、本地域の成り立ちを紹介した。2015年には、「さわって楽しむジオパーク展」と題し、点字の解説文も用意し、視覚障害者を対象とし、ユニバーサルデザインを意識した展示会を開催した。2022年には、「苗場山麓1,800万の軌跡」と題し、本地域で発生した災害について展示した。2023年には、「秋山記行から展望する考古と民俗の

交差」と題し、江戸時代に記された『秋山記行』を題材に、錦絵と現在の風景を比較し紹介した。

この他、フォトコンテストと連携した展示会や写真展、子どもたちの自由研究をテーマにした苗場山麓ジオパーク研究展など、様々な活動を公開している。



フォトコンテスト入賞作品展示会



ジオパーク研究コンクール作品展示

5. 『津南学』との連動

研究成果を「津南学講座」で発表頂き、その内容を活字化して『津南学』誌上に記録化している（表5）。

その活動は、2013年のジオパーク認定を目指す頃から始まっている。苗場山麓ジオパーク学術指導委員や日本ジオパーク委員会のご講演を記録し、文字化した。この



『津南学』

ほか、本地域を研究対象として、大学関係者や博物館研究者などにもご講演頂いた。その他、地元の方々から地域に伝わる話を聞き文字に残した。

苗場山麓ジオパーク研究集録が刊行される前は、『津南学』において、苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業の成果であるレポートを掲載していた。

昨今では、苗場山麓ジオパークの活動にご指導、ご協力頂いた方々の追悼特集も実施している。内容としては、ジオ、エコ、カルチャーと多岐にわたり、さらには、マイクロプラスチック問題など、自然環境や環境変動をテーマとしたものも掲載している。この活動も記録を残していくためにも継続していく必要がある。

6. 読本・パンフレット・マップの作成と活用

地域を歩き、調べ、学び、語ることで「郷土地図」を作成することが可能であり、それを持ちながら地域を歩くことが本質的な「旅」に繋がると考える。また、苗場山麓には泉質の違う温泉が点在する大きな魅力がある。すなわち、歩く旅と温泉の繋がりを大切にしたいパンフレットやマップは大切なプロモーションアイテムでもある。苗場山麓ジオパークでは、三つ折パンフレット、ジオサイトマップを作成している。さらに、商品開発部会



パンフレットやマップ、2ヶ月に1回発行の「苗場山麓ジオパーク振興協議会だより」



レンタサイクルでジオサイトを巡る提案

表5 『津南学』に掲載されたジオパーク関連著作一覧

号／発行年	カテゴリ	題名・内容	執筆者
2号 2013	グラビア	結東の石垣田	
	講演録	中津川周辺の新第三紀層と第四紀火山	島津光夫
		津南町の地層に記録された自然災害	ト部厚志
3号 2014	グラビア	美しき苗場山麓	
	特集1	めざせ！苗場山麓ジオパーク	ジオパーク推進室
		苗場山麓ジオパーク構想発展のために	町田洋
		津南町で発見されたゾウ化石と化石の産出するジオパーク	近藤洋一
4号 2015	グラビア	苗場山に咲く花々	
	特集2	風穴地の貴重な植生	中沢英正
	レポート	幻の赤手口村—太田新田の大崩落との関わり—	滝沢菊三郎
	講演録	苗場山麓の地形・地質—苗場山山頂から信濃川・千曲川まで—	長谷川裕彦
5号 2016	グラビア	ふらり見玉	
	特集	中津川の記憶	高橋紀久郎
	レポート	苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	菅沼を考える会
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	山縣耕太郎
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	中沢謙吾
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	肖 鋌
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	宮西 萌
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	速水祐樹
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	大杉 周
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	飯山高枝
	聞き書き	私のフィールド苗場山麓	関沢清勝
6号 2017	グラビア	苗場山麓に棲む鳥たち	祢津英彦
	レポート	苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	菅沼を考える会
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	中澤謙吾
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	関谷知裕
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	大杉周
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	森下來美
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	中島智美
7号 2018	講演録	信越境界地域の地形と地質	赤羽貞幸
	エッセイ	こんなに雪が降るのはなぜ？	クリフト・ボブ
	レポート	苗場山麓恵みの大地と集落	山田進
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	菅沼を考える会
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	大杉周
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	森下來美
		苗場山麓ジオパーク学術研究奨励事業報告	池田敦
8号 2019	講演録	変わりゆく身近な津南の自然	渡邊茜
	グラビア	苗場山麓の季節の移ろい	林幸大
	特集	笹葉峰の旧期地すべりに関する覚書 考古学調査で見てきた苗場山麓の災害史	涌井泰二
9号 2020	グラビア	島津光夫・関沢清勝 二人が愛した苗場山麓の地質遺産	渡辺文雄
	追悼	追悼 序文	佐藤雅一
		島津光夫 島津先生の思い出と地形模型	津南学事務局
		〃 島津さんの思い出	川原和博
		〃 島津光夫先生と秋山郷-苗場山麓ジオパークによせて-	五十嵐聡
		〃 島津光夫先生と苗場山麓ジオパーク	喜多孝行
10号 2021	レポート	関沢清勝 関沢清勝さん、あなたの人生はすばらしかった 〃 偉大なる研鑽の人 —関沢清勝さんの記憶—	ト部厚志
	講演録	河岸段丘日本一の苗場山麓で河岸段丘について考える	渡辺秀男
	グラビア	鳥甲山南麓の地質—鳥甲カルデラの形成について—	ジオパーク推進室
11号 2022	グラビア	苗場山麓を歩く—中津川左岸散策道—	竹越 智・渡辺秀男・関沢清勝
	レポート	山を愛した男 —人生の断片 高波吾策—	
		中津川左岸散策道の現状と課題	佐藤雅一
		ジオラフティングから見える千曲川・信濃川の魅力	吉楽隆志・中沢英正
12号 2023	講演録	プラスチックと自然保護	仲野浩平
	レポート	苗場山麓ジオパークの今後	林幸大
		『北越雪譜』初編巻下「総滝」の検討	涌井芳郎
		クリと秋山	長沢展生
		信濃川流域(栄村から小千谷)の水力発電とダム建設	目黒公司
		秋山郷の電源開発—100年後の出会い—	小林幸一
	講演録	苗場山麓で予測される自然災害と防災	ト部厚志
		遺跡からみた千曲川流域の災害史	川崎保
		苗場山麓における災害史	佐藤信之

では、「山コーヒー」と題してレンタサイクルを活用してジオサイトを巡るマップを作成している。資源探査部会では、中津川左岸散策道を整備し、この散策道のトレイルマップを令和5年度中に刊行する予定である。

また、学童を対象にした「読本」の作成は、第1集から始まり、令和5年度で第12集の発刊となる。

7. 研究成果の翻訳と伝授

地域住民や学童が、生まれ育った郷土を学び、魅力を知ることによって郷土愛が育成され、その貴重な地域資源を保護する文化活動が醸成することが望まれる。そのためには、持続的な地域研究とその成果の蓄積が大切である。

その研究成果を平易な言葉に変換し、ジオパークガイドに伝える作業が重要である。そのために、ガイド養成講座やガイド研修を行い、調査研究成果を伝える取り組みを継続して実施している。これらが積み重なることによって、ガイド自らの思いを口にすることで言葉に魂が宿り、聴く人に多くの感銘を与えるインタープリテーションが実動されるのである。



ジオガイド研修の様子

8. おわりに

地域の素晴らしい環境や歴史文化を伝え残し、持続的に保護することも文化である。この保護活動の主体は、地域をくまなく歩き、調べ、語り、伝えることであり、その活動こそが「文化活動」としての運動体である。この大切な地域資源の調査研究と保護活動を次なる世代へバトンリレーするためには、たゆみない改善と体制の維持が肝要であろう。

また、本質的な「旅」として、鉄道（飯山線）を利用し、歩き、触れて、語り、点在する温泉に浸かり、癒し、思いにふける時間が大切である。そこに美味しい郷土料理と酒、それに湯宿主の民俗学的語りは格別なひとときを与える。旅人は感動し、人に話し、人が人につながり、新たな旅人が苗場山麓を闊歩する。その近い未来のために、私たちは今何を考え、行動するべきかを常日頃模索し続けているジオパーク事務局がある。

地域資源の保護と「旅」は、表裏一体であり、そのクオリティは世界遺産にまさる素敵な地域財であることを今一度確かめ、筆を置くこととする。

註

- 1) 苗場山麓ジオパーク推進室の佐藤雅一・佐藤信之・長澤展生が執筆した。
- 2) 苗場山麓ジオパーク振興協議会 2019～2023『苗場山麓ジオパーク研究集録』第1～5号 苗場山麓ジオパーク振興協議会
- 3) 苗場山麓ジオパーク推進室 2023「苗場山麓ジオパークボーリング調査について」『苗場山麓ジオパーク研究集録』第5号 苗場山麓ジオパーク振興協議会
- 4) 千葉博俊 2012「縄文時代中期後半～後期前葉の古環境」『津南シンポジウムⅧ 予稿集 三十稲場式土器文化の世界』津南町教育委員会
- 5) 苗場山麓ジオパーク推進室 2022「苗場山麓ジオパークにおける災害略史」『苗場山麓ジオパーク研究集録』第4号 苗場山麓ジオパーク振興協議会
津南町教育委員会 2022『苗場山麓1800万年の軌跡』津南町教育委員会
- 6) 今回は県内ジオパークだけでなく、資料的比較対象の必要性から東北方面と地理的に近接する阿賀町からもご協力いただいている。
- 7) 共同研究のメンバーを以下に記す。
建石徹、千葉毅、芳賀文絵（以上、東京文化財研究所）、菅頭明日香（青山学院大学）、三浦麻衣子（山梨文化財研究所）、水澤教子（長野県立歴史館）、山岸洋一（糸魚川市教育委員会）、小河原孝彦（フォッサマグナミュージアム）、鹿取渉（佐渡市教育委員会）、貞包建良（佐渡市教育委員会ジオパーク推進室）、阿部泰之（阿賀町教育委員会）、佐藤雅一、佐藤信之、長澤展生（苗場山麓ジオパーク推進室）
- 8) 代表的な事例を以下に記す。
Mark E.Hall ほか 2004「火焰型土器などの胎土分析」『火炎土器の研究』同成社
西田泰民ほか 2016「火炎土器の産地推定 放射化分析による元素分析から」『新潟考古学』第27号 新潟県考古学会
- 9) 津南町教育委員会 2018『津南シンポジウムXIV 馬高式土器の成立・展開・終焉』予稿集 津南町教育委員会
河西学 2022「新潟県津南町道尻手遺跡出土馬高式土器の原料産地推定」『モノ・構造・社会の考古学 - 今福利恵博士追悼論文集 - 』今福利恵博士追悼論文集刊行委員会

1. 投稿を受け付ける原稿

苗場山麓ジオパークを対象とした学術調査及び研究（地質学・地形学・考古学・歴史学・地理学・民俗学・植物学・生態学・社会学・観光学など）に関する論文、報告、事例紹介等

2. 投稿要領

(1) 入稿方法

文字原稿のデジタルデータ（word）とその印字原稿、図版（ポジ、印画紙写真、デジタルデータ、図面等）等を併せて提出してください。

図版のデジタルデータは、イラストレーター（拡張子 Ai）、スキャンデータは tiff（グレイ・白黒=1200dpi）、写真は jpeg（350dpi 以上）

※万一の場合に備え、原稿提出の際には必ず手元に控えを残しておいてください。

※デジタルフォーマットをご希望の方は、E-mail にて事務局にお問合せください。

(2) 分量

論文：20ページ以内

研究ノート：10ページ以内

(3) 体裁

[版組]

A4判（余白：上15mm 下15mm 左20mm 右15mm） 2段組み 25字×49行

[各種フォント]

[例]

表題：MS 明朝太字11p

苗場山麓ジオパーク

副題：MS 明朝10.5p

—苗場山麓ジオパーク—

氏名：MS 明朝10.5p

苗場 太郎

※肩書きについては、巻末の執筆者一覧に掲載します。

章題：MS 明朝太字10.5p

1. ○○○○（頭：全角数字）

節題：MS ゴシック10p

(1) ○○○○（頭：括弧閉じの数字）

項題：MS ゴシック10p

①○○○○（頭：丸数字）

※上記にあてはまらない場合は、事務局にて編集いたします。

本文：MS 明朝10p

※章題・節題は前文章と1行空ける。

図表キャプション：MS ゴシック 9p

図1 ○○○○

※位置：図は下・表は上

図版内キャプション：MS ゴシック 7p

図版内番号：MS ゴシック 6p

[註・参考文献の要項]

本文中表記：上付き片括弧 ● ○○○○¹⁾、○○○○○²⁾。

※引用文献に関しては、註引きにて記述をお願い致します。そのため、本文中には（○○1990）という引用が入りません。註番号は頭から連番とし、上付き片括弧 ● で記載下さい。また、同じものが幾度か出てくる場合も連番で記載ください。

文末表記：29字×53行 フォント：MS 明朝・9p

（個人論文の場合）

1) ○○○○ 2009「○○○○○○○○○○○○○○○○について」『苗場山麓ジオパーク研究紀要』創刊号 1-20頁 苗場山麓ジオパーク推進室

(機関編集本の場合)

1) 津南町教育委員会編 2014『魚沼地方の先史文化』津南学叢書第32輯

(前掲文献の場合)

「前掲、註●の文献と同様」

また、前掲の註に複数の文献があり、その内の一つ（および複数）を再度引用する場合は以下のように記載して下さい。

「前掲、註●の文献（○○2000・○○2004）と同様」

提出頂いた際に註引きになっていなくとも、体裁はこちらで変えさせていただきますので、何卒ご容赦下さい。引用の仕方を変更すると、改行の位置や文頭の位置が動いてきますので、なるべく皆様の方で体裁を整えて頂けると助かります。

引用文献の他にも参考文献がある場合は、註に続けて列挙して下さい。表記の仕方は前掲の（個人論文の場合）（機関編集本の場合）と同様です。

(4) 図版の著作権申請

写真等掲載に関する所蔵者・著作権者からの許諾等取得は、執筆者が行ってください。

3. 原稿送付先（お問合せ先）

原稿は下記宛に送りいただくか、ご持参ください。

〒949-8201 新潟県中魚沼郡津南町大字下船渡乙835
苗場山麓ジオパーク振興協議会事務局
TEL025-765-1600 FAX025-765-5511
E-mail naeba36@naeba-geo.org

4. 日程および申込・校正手順

(1) 日程（予定）

申込締切 2024年10月末日 表題・ページ数を原稿送付先へご連絡ください。

入稿締切 2024年12月末日

発行予定 2025年3月末日

(2) レイアウト

レイアウトはフォーマットに基づき、執筆者の希望を尊重して行いますが、最終的には事務局で調整します。また、入稿された時点での原稿が予定のページ数より増えている場合、執筆者に調整をお願いする可能性があります。

(3) 校正

入稿締切までに入稿された場合、執筆者には校正を1回行っていただきます。入稿締切が守られなかった場合は、この限りではありません。

5. その他

(1) 掲載の記事・写真などの無断転載を一切禁じます。全ての著作権は苗場山麓ジオパーク振興協議会と資料所有者および機関に所属します。

(2) 執筆者には、刊行本を2部贈呈します。抜き刷りの贈呈はありません。

執筆者一覧（敬称略・掲載順）

植木 岳雪	帝京科学大学 教育人間科学部 学校教育学科 教授
本田 秀生	小松市埋蔵文化財センター
苗場山麓の自然を考える会	涌井泰二・滝沢寿一・中沢謙吾・石沢憲一郎 佐藤信之・中沢英正・仲野浩平
中島 展之	茨城大学大学院 理工学研究科 博士前期課程
小荒井 衛	茨城大学大学院 理工学研究科 教授
先名 重樹	防災科学技術研究所 主任専門研究員
有馬 絵美子	神奈川大学大学院 歴史民俗資料学研究科 博士課程
河野 摩耶	京都芸術大学 芸術学部 非常勤講師

苗場山麓ジオパーク 研究集録
第6号

発行日 令和6(2024)年3月30日
編集・発行 苗場山麓ジオパーク振興協議会
〒949-8201 新潟県中魚沼郡津南町大字下船渡乙835
電話 025-765-1600 FAX 025-765-5511
印刷 ほおずき書籍株式会社