

Natural Resource Environment and Humans

Proceedings of
the Center for Obsidian
and Lithic Studies,
Meiji University

N
R
E
H

Natural Resource Environment and Humans

資源環境と人類

■ Articles

- Pottery stored ground stone axes
Yoshiaki Kurishima 1
- Geology and geochemistry of obsidian and Arita rhyolites in Osaki Peninsula,
northwestern Kyushu, Japan
Yoshimitsu Suda, Yuki Fujitsuka 21
- Building an analytical system for sourcing obsidian artifacts
by portable XRF (Bruker Tracer 5i)
Kazutaka Shimada, Yoshimitsu Suda 37
- The transition of obsidian use in the Oshima Peninsula during the Epi-Jomon period
Yoshiaki Otsuka, Nobuyuki Ikeya, Masaru Kudo 51
- Microscopic observation of obsidian from the Wada-Takayama group, possibility of
obsidian provenance analysis based on microlite form
Yoshikatsu Nakamura 77
- Upper Palaeolithic human behavior in obsidian sources and a social system in the
emergence of small bifacial point industries
Takashi Suto 89

■ Reports

- Forest vegetation of ca. 37,000 years ago deduced from charcoal pieces from the
Kousakayama Site, Nagano
Shuichi Noshiro, Yuka Sasaki, Sadakatsu Kunitake 111
- Provenance of obsidian artifacts from the Upper Palaeolithic industries in the Central
Highlands based on portable XRF analysis : Yukishirazu, Chausuyama,
and Yashima in Suwa City
Kazutaka Shimada 121

■ Translation

- Michael M. Rind und Georg Roth (2007) *Ausgrabungen in Deutschlands größtem
Feuersteinbergwerk.*
Akira Ono 133

- Annual report of research activities : fiscal year 2021 145

資源環境と人類

明治大学黒耀石研究センター

■ 論文

- 磨製石斧の土器収納
栗島義明 1
- 長崎県川棚町大崎半島に産する有田流紋岩類中の黒耀石の産状と全岩化学組成
隅田祥光・藤塚 礼 21
- 携帯型蛍光X線分析装置 Bruker Tracer 5i を用いた黒耀石原産地分析法の構築
島田和高・隅田祥光 37
- 縄文時代の渡島半島における黒耀石利用の変遷とその背景
大塚宜明・池谷信之・工藤 大 51
- 和田鷹山群 - 黒耀石の顕微鏡観察, 晶子形態にもとづく原産地推定の可能性
中村由克 77
- 小型両面調整石器群形成期の黒耀石原産地行動と社会システム
須藤隆司 89

■ 報告

- 長野県佐久市香坂山遺跡から出土した炭化材から復元する約 37,000 年前の森林植生
能城修一・佐々木由香・国武貞克 111
- 中部高地黒耀石原産地および周辺地域における後期旧石器時代石器群の
p-XRF を用いた原産地分析—雪不知遺跡, 茶臼山遺跡, 八島遺跡—
島田和高 121

■ 翻訳

- ミヒャエル M. リント, ゲオルク ロート著 ドイツ最大のフリント採掘場跡の発掘
小野 昭 133

- 黒耀石研究センター活動報告 2021 145

No.12

磨製石斧の土器収納

栗島 義明^{1*}

要 旨

縄文時代には土器を容器として転用し、その中に磨製石斧を収納した例が認められる。全国で集成された資料は18例認められ、その時期は中期から晩期にわたっている。容器とされた土器は深鉢形や瓢箪形、注口形など、特定の器種が用いられることはなく、しかも殆どの土器の器面に熱を受けた赤化現象やススの付着が確認されており、転用されたことが明らかである。この中に収納されるのは磨製石斧のなかでも定角式と呼ばれる形態のもので、1点から最多で10点の収納例が確認された。基本的に欠損品は収納されていない。

土器に収納された磨製石斧は完成品が殆どで、収納方法を見ると小型品を底部側に納め、その上に中型品、そして大型品を最上面に配置するという特徴がある。一部の資料ではさらに黒曜石を載せ、板状の大型礫で土器に蓋をするような現象も確認されている。

磨製石斧の収納状態や使用された石材などの検討を通じて、このように土器に磨製石斧の完成品を収納する背景を考えた。特定の石材で製作される磨製石斧は貴重品であり、交易等での入手の機会は限られている。そこで定期的に確保できた磨製石斧を集落内やその周辺に仮置きし、必要に応じてそこから取り出して使用していたと判断した。このような磨製石斧の土器収納という行為は、限られた資源を効率的且つ節約して使用する為に縄文時代の人々が考え出した対処手段であったと評価する。

キーワード：縄文土器、埋設土器、定角式磨製石斧、石斧収納

1 はじめに

縄文土器は煮炊き用に用いられるだけでなく、時として物資を収納する容器として用いられたことも在ったようである。本論で検討する磨製石斧をその内部に収納した土器については特定の器種・形態に限定されるものではなく、またほぼ例外なくその器面には加熱による変色や吹きこぼれに伴う炭化物の付着が認められることから転用品であることは明らかである。容器としての機能を停止し転用された点については、これらが深鉢であったり注口土器であったり、或いは壺形・瓢箪形など多様な器種・形態が選択されているという事実からも証左されようか。では何故に煮沸用の土器が特定遺物の収納容器

へと転用されたのか、そして何よりも土器内部に磨製石斧を収納するという行為の実体及び社会的な意味や背景は一体何であったのか、本論ではこの問題について取り組んでみることにしたい。

さて、縄文土器が煮沸容器から収納用の容器へと転用されている事例、その内部に遺物が収納されるという事例が知られる契機となったのが千葉県古作貝塚の資料であろう。二個体の蓋付壺形土器内部から貝種を異にした多数の貝輪、しかも殻面や縁辺部が入念に研磨された完成品が認められたことは土器への収納行為が単純に日常品の一次的保管、管理状態を示すものでないことを示唆している。加えてその中には希少性の極めてたかいオオツタノハ製の貝輪も含むことなどを考えると、こうした土器収蔵行為が交易・流通という先史時代の経済的行為

1 明治大学黒曜石研究センター 〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町1-6-3

* 責任著者：栗島義明 (yo_kuri@meiji.ac.jp)

の一端を反映した可能性も浮上してくるのである。

著者は茨城県冬木 A 貝塚の貝輪収納事例（ベンケイガイ製貝輪 9 点、オオツタノハ製貝輪 11 点）の再検討を通じ、土器に収納された貝輪製品についての特徴を次のように纏めるに至った（栗島・別所 2020）。

- 1) ベンケイガイとオオツタノハという貝種を異にした貝輪収納
- 2) 底部にオオツタノハ製貝輪、上部にベンケイガイ製貝輪を収納
- 3) 製品化された貝輪は貝種毎にパッケージ化

恐らくは貝輪収納状態が不明であった古作貝塚例（八幡 1928）に関しても、容器内部では同様な収納状態を保っていた蓋然性はたかいと判断され、両事例が集落内でありながらも住居群からやや離れた場所に土器が埋設されていた点でも共通性を見出すことができる。重要な点は素材となった貝の由来・系統を違えているにもかかわらず、遺跡内で貝輪へと製品化されたうえで同一土器の内部に収納されているという事実で、単に集落構成員が脱着したものを一時的に土器内へと仮置きしたとは到底考えられない。在地産のベンケイガイ製のみならず希少性のたかい遠隔地から入手したオオツタノハ製貝輪も収納される点を考慮すれば、当然それは集落内での需要にかかわるものではなく他地域への持ち出しを視野に入れた、交易品として準備されたものであったと評価するのが妥当であろう（栗島 2020）。

ところで縄文時代には同様に縄文土器を収納容器として転用し、その内部に磨製石斧を収納した事例も良く知られている。貝輪収納例と同様に転用土器の内部に遺物を収納する行為がどのような意味を持つものであるのか、また内容物を問わず相互に関連性を有するものであるのか否か比較する意義は大きいと考える。同時にそうした比較研究を行なうことによって収納行為の意味や背景、社会的な意味について探ることも可能になるかも知れない。本論では貝輪収納事例の検討に続き磨製石斧の土器収納例を検討することで、こうした研究課題へのアプローチを試みていくこととしたい。

2 収納事例の様相

縄文土器が収納容器として転用された確実なケースとしては、上記したような貝輪を始めとした装身具類の収納事例が僅か 2 例である¹⁾のに対し、磨製石斧を収納した事例は現在 18 例程が確認されている。本章では磨製石斧の土器収納事例を遺跡単位に検討し、容器として使用された土器や収納された磨製石斧の特徴、収納状態やその特徴等について、順次、確認していくことから始めてみたい。

東京都 塚場遺跡（笹津 1956）

磨製石斧の収納事例としては比較的早い 1955 年に八王子市で発見された資料で、単独で出土した収納用の土器は堀之内式の注口土器である。この注口土器は高さ 14.5cm、胴部 19.0cm、底径 6.0cm を計測し、特徴として報文では「注口の基部及び胴部の中央に細いミミズ腫れ状の隆帯を廻らせて施文部を画しその間を同様な隆線によって不規則な曲線」の存在が指摘されている。また口縁部と胴部をブリッジ状に連結する対となる把手部、及びそれに直交する胴部箇所に半円状の把手状の突起が対で観察されることから、古作貝塚例と同様、土器に紐かけをして密封した状態で石斧が保管されていたものと想定された。

土器内部から出土したとされる磨製石斧は 4 点で、掲載された写真からは細身の資料とやや幅広の資料がそれぞれ 2 点確認でき、いずれの資料も完形品でその刃部箇所に刃こぼれ等を認めることはできない。やや大型の幅広例が凝灰岩、小型の細身のものが碧玉製に該当しよう。
東京都 御殿山遺跡（武蔵野市史編纂委員会 1982）

井の頭池を望む台地上に位置する本遺跡では、1962 年の調査の際に第 1 号住居址内から打製石斧 2 点と磨製石斧 1 点が入れられた埋設土器が発見されている。土器は深鉢形を呈した称名寺式土器で高さ 40cm、口径 31.5cm を計測し、住居内のピットに「直立の状態では埋めてあった」らしい。報文では「完形深鉢土器が直立の状態では埋め……土器の中から打製石斧二個と小型磨製石斧一個を検出」と記されているが、平面図並びに写真を見る限りは P7 ではなくそれに隣接した内側の床面か

らの出土であったと考えられる。土器に収納された石斧についての記載は一切見当たらない。

注目されるのはこの「土器に接して33×27cm、厚さ8cmの扁平の大きな自然石」が検出されている点である。住居内に設置されたピット内に大型土器を正位に埋設し、その中に磨製・打製石斧を収納した後、隣接して出土した大型扁平礫が土器の蓋石として用いられていた蓋然性はたかい。

東京都 武蔵台遺跡（都立府中病院内遺跡調査会1996）

武蔵台遺跡の北縁部から発見された単独の埋設資料であり、時期的には埋没谷を挟んだ武蔵台東遺跡との繋がりがより強いことが指摘されている。埋設土器は加曾利E式終末期に該当する瓢箪形を呈した土器で、文様は総て微隆起線によって描出されている。計測値は器高27cm、口径7～8cm、上半の球形胴部最大径14cm、下半の球形胴部最大径18.5cm、底部径は6cm測る。括れ部を挟んだ上下胴部には左右対称に把手が付けられており、口縁部側の把手両端側には径5mm程の貫通孔が観察できる。土器の器厚は極めて薄く2～3mmの箇所も在り、また土器表面には白色の付着物の存在が指摘されている。この瓢箪形土器の上位面には、半分程に割れた深鉢形土器（口径15cm、器高11.5cm、底部径4.5cm）が被せられていた。

収納された磨製石斧6点は大きさを違えてはいるがいずれも定角式であり、用いられた石材は硬質砂岩と緑色凝灰岩、細粒凝灰岩の三種である²⁾。硬質砂岩製が長さ12cm以上の大型品の石材とされ、凝灰岩類は長さが8cm以下の中・小型品に用いられている傾向が確認でき、その「全ての刃部には、使用で生じたと思われる刃こぼれ」の存在が指摘されている。収納状態については写真資料によって磨製石斧の配置状態等の概要を知ることが可能である。即ち、土器の底部に先ず小型品が軸を交差させるように設置、その上に中型品が刃部を揃えるように置かれ、最上部にはその逆方向へと刃部を向けた石斧が配置される。7～8cmという口径と胴部が縊れた瓢箪形という土器形態を考えると、このような磨製石斧の配置は意図的になされていたものであった可能性が指摘できよう。

千葉県 河原塚遺跡（大森・須賀2015；松戸市立博物館2016）

河原塚遺跡は国分谷の奥まった小規模な舌状台地上に残されており、資料自体の発見は古く1955年に実施された古墳調査時、墳丘下に堆積していた貝層中から発見されたものである。土器は後期堀之内1式の注口土器で、胴部上半部の箇所には沈線が横位に巡り口縁部には円弧状のモチーフが描かれている。土器内部からは長さ5.9cm、幅3.2cm、厚さ1.38cm、重量は40.6gの「緑色砂岩」製の小型磨製石斧が1点発見された。この磨製石斧は定角式で使用痕分析から皮なめしや軟質の木材加工に用いられたと報告されており、さらに着柄痕跡が見られないことから直接手に持った状態で使用されたと判断されている（岩瀬2015）。

報告では当該土器が純貝層中から直立した状態にあり、内部に収納された石斧は斜め下方向に刃部を向けた状態で発見されたこと、土器内部には石斧と共に「灰様の土が充満」していた様子が記録されている。貝層中での直立した出土状況からは何らかの遺構を伴う掘込み状態を伺わせており、それが貝層の形成とは若干の時間差を持っていた可能性がある。そうした考えを支持するように土器と同時期の遺構群は周囲部にはなく、土器埋納の箇所から離れた地点に残されていたことが報告されている。

神奈川県 上土棚南遺跡（綾瀬市教育委員会2008）

相模野台地中央部に位置する本遺跡の第5次調査時、調査区北側の遺構群が希薄となった区域から磨製石斧7点を納めた堀之内2式の深鉢土器が検出された。土器は朝顔形に口縁部の広がる形態を持ち、口縁部の大半は失われているが、胴部には磨り消し縄文による横位方向の菱形文が観察できる。大きさは残存部で高さ約14cm、底径約9.5cm、この土器内部に磨製石斧が重なるように収納されて発見された。

検出された磨製石斧7点はいずれも完形品であり、最も大型なもので長さが10.5cm、幅が4.8cm、一方で最小例は長さが2.5cm、幅が1.3cmという極小型品であった。石斧の収納状態は写真でしか窺うことができないが、先ず小型品2点が軸を同じくするよう土器底部に置かれ、その上に中型品を軸が直交するように置いた後、やや大

きな中型品3点を略軸方向と刃部を揃えて配置している。なお1点は側面を上側にするように壁面に近い箇所に置かれた様子も確認できる。石斧の石材についての記載は見当たらないが、本遺跡からは他に20点程の磨製石斧が出土しており、それらは凝灰岩・蛇紋岩・緑色岩等が用いられているという。収納された石斧7点をその色調等から判断すると、少なくとも3種類程の異なった石材が使用されていたと判断される。

神奈川県 久保ノ坂 (No.4) 遺跡 (神奈川県埋蔵文化財センター1998)

宮ヶ瀬遺跡を構成する本遺跡では単独で出土した小型深鉢形土器(堀之内2式)の中から、刃部を上にした状態で定角式の磨製石斧が1点発見されている。遺跡は中津川右岸の河岸段丘面上に形成されているが、周辺の遺構分布は散漫で後期の遺物も殆ど検出されていない。単独遺構と考えるのが妥当であろう。

土器は三単位の波状口縁を持ち口縁部には1条の刻目隆線文が水平に巡るもので、刻目隆線の下位には沈線文による杵状文が描かれその内側に細縄文が充填されている。器高20cm、口径17cm、底径9cmで、底部に網代痕を留めている。磨製石斧は硬質凝灰岩製のもので、長さが8.3cm、幅4.9cm、厚さ2.1cm。完形品で原礫面や敲打痕も留めた資料であるが欠損等は見当たらない。

埼玉県 塚越向山遺跡 (合角ダム水没地域総合調査会1995)

遺跡は荒川支流の赤平川上流部に所在する縄文時代中期の集落遺跡である。この遺跡の6号敷石住居中央部に設けられた石囲い炉に埋設された注口土器の中から、黒曜石やチャートと共に10点の磨製石斧が発見された。報告書では注口土器内から「黒曜石塊3点、黒曜石剥片及びチップ14点、チャート剥片3点、定角式磨製石斧10点」が出土したこと、収納の状態が最上面に黒曜石塊と剥片類を置き、その下に磨製石斧が積み重ねられた状態であったことが明瞭に捉えられている。

注口土器は胴部に粗く不鮮明な縄文が施文された加曾利EⅣ式で口径24cm、器高19cm、底部径6.6cmを計測し、無文帯の口縁部は内傾し一對の橋状把手を有し片方の把手下に注口部を備えている。土器口縁部は被熱により灰褐色に変色し、また胴部上半には炭化物の付着が顕著で

あることから、この個体が煮炊き等に使用されていた点は疑いを挟む余地がない。

本資料は黒曜石が確認された時点で回収され、その下に発見された磨製石斧の収納状態が明瞭に捉えられた基準的資料の一つとなった。即ち「底部に刃部を注口に対して垂直に向けた小さい磨製石斧を置き、その上に刃を注口側に向けて載せる。その上に、注口側とその反対側に向けたものを2点並べる。次に、注口側に寄った位置に小さいものを置いた上に大きい磨製石斧を載せ、横に注口土器の内面に沿うように添える。最後に最も重量のある磨製石斧を載せ、注口土器の内面に密着するように2点の磨製石斧」を収納した状態が明らかとされた。石材は総てが緑色岩で、全点に使用痕及び着柄痕が確認されている。

本資料でもう一つ注目されるのが土器内部に残された土層にあり、黒曜石塊と磨製石斧の間では内部の堆積土が変化していること、そして磨製石斧を含む部分では「粘土質の灰褐色土」が充填されていたとの重要な指摘がなされ、その粘土充填の目的は土器内部で磨製石斧が動かないよう固定する目的であったと推測している。なお、掲載写真には注口土器の北西箇所、約20cmの場所に20×15cm程の板状砂岩を確認でき、他事例を参考とすれば本例などは注口土器の蓋石であった可能性も考慮すべきかも知れない。

埼玉県 合角川入岩陰遺跡 (合角ダム水没地域総合調査会1995)

本遺跡は塚越向山遺跡の上流約2kmの地点に存在した小規模な岩陰遺跡である。岩陰遺跡の岩壁部に形成された狭小なテラス部に、後期初頭の瓢箪形土器(称名寺I式)と共に2点の磨製石斧が残されていた。本例は収納状態を保持した事例ではないが、2点の磨製石斧がその基部を重ねるように良好な状態で検出され、その周囲を取り囲むように土器片10点が出土していることから、元来は瓢箪形の土器内部に磨製石斧が収納された事例と考えて良いであろう³⁾。

土器は破片ながら把手部、胴部、そして底部破片も含まれており、縦方向に貫通した把手が胴部箇所に対して配されていることが分かる。胴部には微隆起線による渦巻き文が施され、底部は高台付きである。磨製石斧が完形

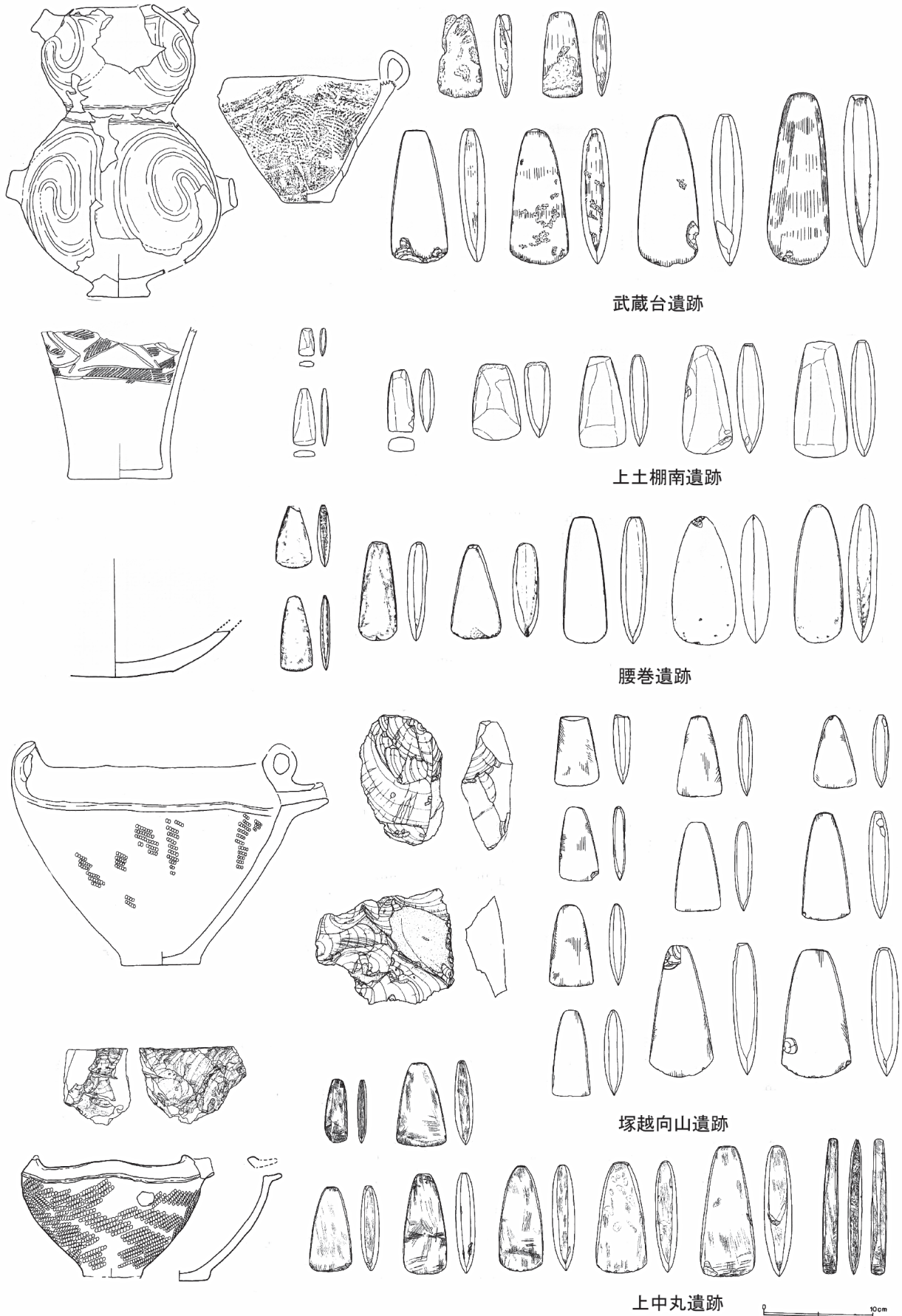


図1 磨製石斧収納事例(1)

品であることに加え、用いられた土器が瓢箪形である点も他事例との類似性を示唆している。報告では「内面朱彩の可能性を持つ」点にも注意が払われている。

2点の磨製石斧は大型に分類され長福それぞれ12.5×4.8cm, 10×5.4cmを計測する。刃部に僅かな刃こぼれ状の使用痕を留めているが、完成品と捉えることに問題は無いであろう。その出土状態は上述したように互いが基部を重ねるように交わりつつ、刃部を上側に向けるやや特異な状態で出土している。

埼玉県 石神貝塚 (小田・金子・金子1975)

大宮台地南部に位置する石神貝塚は、縄文後期初頭から晩期初頭にかけて営まれた大規模遺跡である。石神貝塚では台地上に複数(A～E)の地点貝塚が知られており、これまで断続的に調査が実施されているが、石斧を収納した土器が検出されたのは1966年に武南学園が主体となったA地点の調査である。地表面下約1.5mの貝層下から検出された住居跡床面に残された「深鉢形土器の中に、蛇紋岩製の2点の美しい磨製石斧が内蔵」されていたという。土器の詳細は報告では触れられていないが、本1号住居跡からは同じ床面出土の土器として堀之内Ⅱ式の土器が紹介されており、同時期の資料と考えて間違いないであろう。

2点の石斧は「破損品だが共に美しく(中略)、土器に入れられ大切に住居内に保管されていた」。磨製石斧の大きさについては、刃部を欠損したやや大型のものが10.2×5.8cm、基部を欠損する中型品が6.6×5cm。また石材について「硬玉製と蛇紋岩製の磨製石斧」と記載されている。本事例の重要な点は土器に収納されていた磨製石斧が完成品ではなく、いずれも欠損品であったということにある。

群馬県 腰巻遺跡 (梅沢・飯島1983)

鐮川中流の右岸段丘面上から1962年に偶然発見された資料で、大型の深鉢土器底部に7点の磨製石斧が収納されていた。詳しい出土状態や収納状況は不明であったが、土器内部には石斧圧痕を留めた土砂が存在していたとされ、製石斧が土器に収納されていた点については間違いないと考えられている。

無文の深鉢形土器は残念なことに底部付近のみが残存し、口縁部から胴部に相当する部位が失われていた。報

告では胴部の径が30cmを上回る大型品であったこと、そして胴部下に横位の平行沈線が描かれていた可能性が指摘されているがその詳細は不明。他にも少数の土器片が回収されており、それらと同一時期と捉えると本例は縄文時代晩期の資料である可能性がたかい。

発見された7点の磨製石斧は「若干の刃こぼれを有する」がほぼ完製品状態を示しており、それらの資料は凡そ三形態への区分が可能である。最小例は長さが6～7cm、中型が9～13cm、大型のものが18～19cmを計測する。使用された石材については貴蛇紋岩、閃緑岩、変斑礫岩の3種類とされ、少なくとも複数石材が用いられている点は間違いないであろう。また石材は石斧形態に対応するよう選択されているようで、専ら小型品は貴蛇紋岩、中型品が閃緑岩、大型品は変斑礫岩を用いている傾向が確認できる。使用痕については判然とし難いが、刃部に刃こぼれ状の小剥離があり未使用状態ではないことは明らかである。

山梨県 上中丸遺跡 (富士吉田市教育委員会2016)

相模川上流部に位置する富士吉田市で発見された当該資料は、トレンチ壁面で検出されたことから土器の埋設状態及び磨製石斧の収納状態を良好に留めている。遺跡自体は縄文時代中期末葉～後期段階に位置づけられるが、周囲からの遺構確認がなされておらず単独と捉えられる。土器は中期末(加曾利EⅣ式)の注口土器で器高10.9cm、最大径17.7cmでこれが収まるように掘られた土坑内に設置されていた。

土器内部に於ける磨製石斧8点の配置を見ると、まず土器底部から順番に基軸を揃えた3点の石斧が並べられ、その上に軸方向を違えるように直交させた磨製石斧1点を重ねる。最上面にはこれと斜め方向に交わるよう、刃部を互い違いにして磨製石斧を並べるように載せていたことが分かる。最後にこれらの磨製石斧の上に黒曜石塊(7.1×9.9cm、重量420g)が置かれている。注目されるのは試掘時、この黒曜石の上位面に「ヒン岩」製の大型扁平礫(長さ39.5cm、幅27cm、厚さ3.5cm)が注口土器口縁部を覆い隠すよう置かれていた点にある。これにより本資料が小さな土坑内に注口土器を正位に置き、その内部に磨製石斧8点と大型の黒曜石塊を載せ、更に注口土器を覆うように大型扁平礫を設置した様子が復元さ



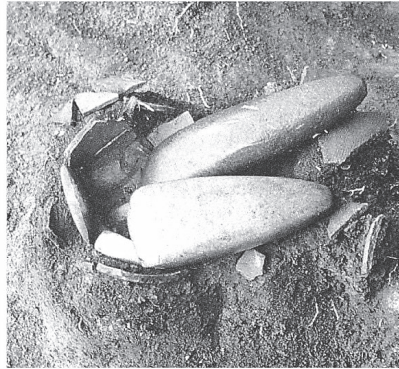
武蔵台遺跡



博毛遺跡



広原遺跡



秋大農場南遺跡



合角川入岩陰

図2 磨製石斧収納事例(2)

れた⁴⁾。

石斧石材については報告書中でホルンフェルス、凝灰岩等の遺跡周辺で獲得可能な在地産石材が使用されたことが指摘されている。石斧刃部には摩滅や刃こぼれが認められることから、これらが未製品や未使用の完成品ではなく使用途中の資料が収納されたと断じている。石斧上位面に置かれた黒曜石塊は蛍光X線分析により、長野県霧ヶ峰(和田峠系)産であることが判明した。

長野県 宮崎遺跡(宮下1984)

千曲川中流域に位置する宮崎遺跡から1948年に発見された資料で、平石などが配された敷石住居状の中から磨製石斧4点を収納した深鉢形土器が発見された。1982年の報告では「1m四方の一枚の敷石の下に縄文施文の

鉢形土器が埋置、その中に使用の痕跡が全く認められない定角式磨製石斧4点が収納され、付近に小形磨製石斧1点と耳栓(じせん)が置かれていた」ことが記録されている。

石斧収納状態を示す図面はないが掲載写真からもその概要を知ることは可能で、それによれば検出段階に磨製石斧類は基部を土器底部側、刃部を上方向に向けるというやや特異な状態で収納されていた。磨製石斧の使用石材はいずれも蛇紋岩で、使用痕などは一切認められなかったらしい。また土器付近からは小型の磨製石斧と土製耳飾りが確認されているが、共伴の可能性は低いと判断されている。

報告された土器は器面に斜縄文が施された薄手のもの

で、口縁がやや内湾する深鉢形と考えられる。資料は敷石住居内からの検出事例として報告されているが、残念ながら両者の同時性等についての確証は得られていない。また写真からは土器に接した状態で大型扁平礫の出土が確認でき、本資料が敷石住居を構成するものではなく蓋としての機能を負っていた可能性も考えておきたい。

長野県 尖石遺跡（茅野市教育委員会1957）

1940年の尖石遺跡発掘調査の際、土器の中に磨製石斧が収められた状態で発見されたことが報告書に記載されている。それによれば同年に1号住居跡の調査時、遺構の東北隅に存在した「積石」を掘り下げていると、その中から発見された直立した1個体の土器の「内には黒土が埋まり、その黒土の中に青色の小型磨石斧が一個入っていた」という。

出土した土器の型式や詳細は不明であるが、本例は磨製石斧の土器収納事例の報告事例として最も初期のものと言える。土器は恐らく縄文時代中期のものと考えられる。

長野県 広原遺跡（長野県富士見町教育委員会2021）

広原遺跡は釜無川の上流部にある程久保川左岸の平坦な丘陵上、標高約960mに位置している。遺跡は環状を呈する地域の拠点集落と考えられているが、本資料は集落から埋没谷を隔てた別丘陵上から2020年に発見され、縄文中期の住居に伴ったものとされている。この住居（J3）は平安時代の住居によって壊され炉跡と柱穴が5箇所検出されたのみで、炉内からは曾利Ⅲ式の両耳壺が横位状態で発見された。磨製石斧が収納された深鉢形土器は曾利Ⅳ式の底部が打ち欠かれた埋甕であり、現存部で器高が27.2cm、口径が25.2cmを測る。磨製石斧2点は長さ、幅がそれぞれ14.3×5.7cm、13.5×4.5cmという大型の定角式石斧であった。用いられた石材は「曹長岩」と報告されている。石斧は刃部を底部側に向けて揃え重ねるように収納されており、やや特異な出土状態であったことが分かる。

ところでJ3号住居は炉跡出土土器から曾利Ⅲ式に対比されているが、出入り口部相当箇所の埋甕と認定された石斧収納土器は曾利Ⅳ式に相当する。報告書の平面図からは本埋甕が床面から20cm以上も浮き上がった状態だったことが確認でき、しかも周囲は「攪乱（風倒木

痕）」であったことが記録されている。「埋甕自体は後世の倒木痕によって引き上げられ、原位置を保っていないが……平面的な位置は大きく動いていない」と報告されているが、住居とは時間を離れた単独遺構と捉えることも可能かも知れない。

新潟県 正面ヶ原 A 遺跡（佐藤1999）

詳細は不明であるが縄文晩期の大規模な集落址である正面ヶ原 A 遺跡、その広場東縁部近くに埋設された土器の中から蛇紋岩製の磨製石斧2点が検出されている。概報から胴部上半部が打ちかかれた埋設土器内部には円礫14個が充填され、その下位の土器底部に磨製石斧が2点収められていたことが分かる。

磨製石斧は1点が完形品であり、もう1点は刃部のみを欠損した資料である。共に蛇紋岩を石材とした優品であり、土器の底部付近にその刃部を互い違いとして並べるように配置した状態が観察できる。なお本埋甕は単独遺構であるらしい。

福島県 博毛遺跡（福島県耶麻郡教育委員会1985）

只見川右岸の高郷村（現喜多方市）に位置する博毛遺跡は縄文時代中期～後期の遺跡で、磨製石斧を収納した土器は1985年に後期の土坑墓が密集するC区から発見された。165号土坑は径約180cm、深さが40～50cmを計測し、その東壁際に径23cm、深さ25cm程の小ピット中に口縁部を欠いた深鉢形土器が埋設されていた。土器は大木8b式の口縁部が失われた小型深鉢で土坑内の小ピットに正位状態で埋設されており、上位面には深鉢土器の底部が逆位に被さる状態で発見された。更に土器底部の上位箇所には拳大の礫が設置されていたことが報告されている。

石斧を収納した土器の大きさは高さが12.5cm、径が10.5cm、底部径が7cmの小型深鉢で、表面に焼成痕を残すばかりでなく内部にも炭化物が付着しており、煮炊きに使用されていたことが明瞭である。収納されていた4点の磨製石斧はいずれも小型品で、長さ・幅・厚さを確認すると最も大きな例で5.5cm×1.6cm×1.0cm、最小が3.4cm×1.1cm×0.7cmを計測する。石材については1点の黒色粘板岩製を除き、いずれも緑色や淡緑色を呈する良質の蛇紋岩製品と報告されている。石斧の表裏面には研磨時の線条痕が観察されるが、使用に伴う刃こ

ぼれ等については確認することができない。磨製石斧と共に両極技法による剥片を素材とした玉髓製搔器が1出土しており注目される。

秋田県 秋大農場南遺跡（秋田市教育委員会1992）

秋田市の南東部の丘陵上に位置する本遺跡からは、埋設された晩期深鉢形土器（大洞 C2式）の中から磨製石斧10点が検出されている。遺構検出状況や出土状態及び土器内の磨製石斧収納の詳細等に関し、報告書から確認することはできないが、同時期の遺構が他に検出されていないことから単独資料と判断して良いであろう。報告書に掲載された写真が出土及び収納状態を知ることのできる唯一の手掛かりで、そこには大中小の形態を異にする定角式の磨製石斧が刃先を揃えつつ、小型品が下位に置かれその上面に大型品が刃部を下方に向けて据え置かれていた大凡の出土状態が復元できる⁵⁾。

深鉢形の土器は胴部下半（残存部高約14cm、口径約18cm）であり、確認面が黒色土中にあることから上半部が耕作等で失われてしまったのであろうか。石斧は細身の小型品2点、幅広の小型品4点、そして大型品4点の合計10点である。大型品を中心にその刃部に僅かな刃こぼれを認めることができ、未製品や完成品によって占められたものではなく、使用状態のものも含まれると判断されている。石材についての記載は見当たらないが、少なくとも3種類の石材が用いられていることは確実である。

青森県 笹子（3）遺跡（青森県八戸市教育委員会1983）

笹子（3）遺跡は八戸市内から南西方向に約4.5km離れた丘陵斜面に残された遺跡である。試掘調査時に磨製石斧を収納した土器が単独で出土したことから広範囲な本調査が実施されたが、同時期の遺構はおろか目立った遺物の出土も確認されなかったという。土器は後期前葉（十腰内 I 式）の壺形土器であり、口縁部から頸部にかけて破損しており器高が8.2cm、底径6cm、胴部径が10.2cmを計測する。

報告書に掲載された写真からは土器が正位の状態で、その内部に磨製石斧3点が収められていた状態を留めている。磨製石斧はいずれも完成品であり、刃部を土器底部側に揃えた収納状態であったことが確認される。石材

は緑色凝灰岩で中型品が2点、小型品が1点という構成で、其々は長さ、幅が8.4cm × 3.6cm、7.6cm × 3.6cm、5.9cm × 1.6cm、厚さは中型の2例が2cm前後、小型品は1cm程を計測している。いずれの石斧刃部にも目立った使用痕跡や欠損部位を確認することはできないという。

3 収納行為の姿

縄文土器への磨製石斧収納事例について概観してきたが、その時期や容器となった土器形態や埋設状況、磨製石斧自体の特徴や収納状態等々でいくつかの注目すべき特徴を捉えることができた。本章ではこれらの諸点を概観することで、改めて収納行為の姿を客観的に捉える足掛かりを得て行きたい。

<時期>

まず磨製石斧の収納事例に見られる時期的な特徴である（表1参考）。東日本地域に点在する事例を見ると縄文時代中期以後、晩期に至るまで断続的に見られる現象であることが理解される。最も古いのが大木8b式の土器に磨製石斧が納められた博毛遺跡例で、或いは尖石の例も同一期と考えて良いのかも知れない。他にも中期段階と考えられるものが武蔵台遺跡や塚腰向山遺跡、上中丸遺跡で確認されているが、それらはいずれも中期末葉と捉えられる資料群である。これに続くのが後期初頭（称名寺段階）と考えられる御殿山遺跡、合角川入岩陰の事例、その後には塚場遺跡、河原塚遺跡、石神貝塚、上土棚南遺跡、久保ノ坂 No.4遺跡、笹子（3）遺跡などの事例を位置付けることができよう。晩期段階では腰巻遺跡、宮崎遺跡、正面ヶ原 A 遺跡、秋大農場南遺跡が該当している。

収納行為が土器を用いたものであることから時期特定は好都合である一方で、該当資料が意外にも少ないことから指摘可能な事項は決して多いとは言えない。そのような中でも東日本地域に於いて磨製石斧を土器に収納するという行為が中期段階、より正確には中期中葉以後に開始されていたことを指摘することは可能であろう。磨製石斧が石器組成で確固たる地位を築くのは縄文前期以後であることを考えると、石斧量産化と土器への収納行為

表1 磨製石斧収納事例一覧（土器は残存部計測値、石斧数値は図版から計測例含、石質は報告名称）

出土地	遺跡名	時期	器種（器高×径cm）	石斧数	長さ×幅cm	石質	出土状態	その他
東京都	塚場	後期（堀之内）	注口土器（14.5×19cm）	4	？	凝灰岩、碧玉	不明（単独？）	
〃	御殿山	後期（称名寺）	深鉢形土器（40.8×31.5cm）	3	？	？	住居内ピット	2点打斧、蓋石？
〃	武蔵台	中期（加曾利EⅣ）	瓢箪形土器（27×18.5cm）	7	7.5×4.0, 7.7×3.6 12×5.2, 12.3×5.3 13.7×5.6, 15.5×5.7	緑泥片岩結晶片岩 硬質砂岩	単独	1点出土場所不明
群馬県	腰巻	晩期？	深鉢形土器（径30cm？）	7	6.1×3.6, 7.4×3.1 9.3×4.9, 10×3.9 13×4.5, 19.3×6.9 18×9	貴蛇紋岩閃緑岩変 ハンレイ岩	単独	
千葉県	河原塚	後期（堀之内1）	注口土器（10×14.5cm）	1	5.9×3.2	緑色砂石	貝層中直立	内部に灰？が充填
埼玉県	石神貝塚	後期（堀之内2）	深鉢形土器（25×22.5cm）	2	10.2×5.8, 6.6×5	蛇紋岩、硬玉	住居跡	石斧は欠損品
〃	塚越向山	中期（加曾利EⅣ）	注口土器（18.2×24.2cm）	10	6.4×4.1, 6.8×3.6 6.6×3.9, 7.5×4 7.4×4.2, 7.9×3.5 8.1×4.2, 9.9×4.4 12×5.9, 11.8×6.4	緑色岩	敷石住居石囲炉内	黒曜石・チャート 製剥片等17点、黒 曜石塊3点隣接し て蓋石？
〃	合角川入岩陰	後期（称名寺Ⅰ）	瓢箪形土器（破片）	2	12.5×4.8, 10×5.4	緑色岩	岩壁部に設置	刃部が上位
神奈川県	上土棚南	後期（堀之内2）	深鉢形土器（14×14cm）	7	2.5×1.3, 4.8×2 5.2×2.2, 6.4×4.2 7.8×4, 9.4×4.2 10×4.8	？	単独	
〃	久保ノ坂 No.4	後期（堀之内2）	深鉢形土器（20×17cm）	1	8.3×4.9	硬質凝灰岩	単独	刃部が上位
山梨県	上中丸	中期（加曾利EⅣ）	注口土器（10.9×17.7cm）	8	5.7×2.1, 7.7×3.9 7.7×4.5, 9.2×4.1 9.7×4, 10.2×4.6 11×5.1, 12.4×1.4	凝灰岩、ホルン フェルス	単独	土坑内に埋設石斧 上に黒曜石原石扁 平礫で蓋
長野県	広原	中期（曾利Ⅳ）	深鉢形土器（27.2×25.2cm）	2	13.5×4.5, 14.3×5.7	曹長岩	住居内に埋設？	刃部が下位
〃	宮崎	晩期	深鉢形土器？	4	9.1×4.1, 9×4.7 10.8×3.4, 11.5×3.7	蛇紋岩	敷石下に埋設	刃部が上位
〃	尖石	中期	深鉢形土器？	1	？	青色の石材	住居内	
新潟県	正面ヶ原 A	晩期	深鉢形土器（44.6×61.2cm）	2	8.8×3.2, 10.5×5.2	蛇紋岩	単独	石斧の上に礫14点
福島県	博毛	中期（大木8b）	深鉢形土器（12.5×10.5cm）	4	3.4×1.2 4.1×1.0, 4.0×1.3 5.5×1.6	蛇紋岩黒色粘板岩	土坑内の小ピット 内に埋設	土器が合わせ口状 円礫が蓋
秋田県	秋大農場南	晩期（大洞C2）	深鉢形土器（14×18cm）	10	4.4×1.2, 4.6×1.5 4.2×2.4, 4.2×2.5 5.5×3.4, 5.8×3.2 13.8×5.8, 14.9×5.8 16×5.2, 17×5.1	不明	単独	刃を揃えて収納
青森県	笹子（3）	後期（十腰内Ⅰ）	壺形土器（8.2×10.2cm）	3	5.9×1.6, 7.6×3.6 8.4×3.6	緑色凝灰岩	単独	刃部が下位

が直接的に結びつくのではなく、何らかの社会的行為として捉えるべき点を示唆していると言えようか。また収納行為が中期末から後期前葉にピークを迎えている点は、冒頭に述べた貝輪収納例（千葉県古作貝塚・茨城県冬木A貝塚）やヒスイ・貝製装飾品の収納例（岩手県大向上平遺跡、青森県水上（2）遺跡）などと時間的整合性を有している点、改めて注意を払っておく必要がある。

<収納場所の類型>

磨製石斧の収納された土器がどのような場所に埋設されているのか、この問題についてはこれまでも注視されてきた。特にこの問題を詳細に論じた田中氏は石斧を収納した土器埋設空間について四類型を設けると共に、その背景にある社会的要因についても重要な指摘を行っている（田中1995）。その中で集落内に磨製石斧を集積しながらも土器を容器として用いない「小田内沼タイプ」、 「武蔵台タイプ」は集落内ではなく領域内の交通路的な場所、「高屋館跡タイプ」は集落内の住居や墓に隣接した場所、そして「塚越向山タイプ」では集落内の住

居にそれぞれ磨製石斧を収納した土器埋設と、それぞれの埋設場所が空間的に有意なものと捉えている。氏の類別を参考に改めて集成した資料群を見直すと、大凡三類別することが適切であろう。即ち土器埋設の場所が住居等の遺構内と考えられるⅠ類（御殿山、石神貝塚、塚越向山、博毛、広原、尖石、宮崎）、集落内ではあっても住居跡などの遺構群とはやや離れた場所に埋設されたⅡ類（河原塚、上土棚南、正面ヶ原A）、そして集落から離れた場所に他の遺構を伴わずに単独で埋設されたⅢ類（上中丸、武蔵台、塚場、腰巻、久保ノ坂No.4、秋大農場南、笹子（3））という大別である。

だが、ここで幾つかの問題点も指摘せざるを得ない。例えばⅠ類とした一般的には遺構に伴ったとされる埋設土器には、断定を躊躇せざるを得ない事例もある。御殿山遺跡例では1号住居とされたものが「加曾利EⅡ式に属する住居と、型式不明の住居跡計二個を切って設けられている」とされ、出土位置についても報告とは違う点は前述したとおりである。石神例でも同じ堀之内2式の住居跡どうしの切り合いが見られ、床面出土とされた

石斧収納土器が住居に伴うものか、特に掘り込み等の遺構を伴わずに潰れた状態で検出されている点は不可解と言わざるを得ない。

住居跡内からの検出が明確とされている塚越向山遺跡、宮崎遺跡ではどうか。いずれも敷石住居とは時期を違えている点は間違いなく、宮崎遺跡では明らかに敷石の下に該当土器の埋設が確認されているし、塚越向山遺跡例も6号敷石の石囲い炉中の検出と報じられているが、言うまでもなく当該資料は炉体土器ではない。注口土器は炉跡が廃棄され2層とされた赤褐色土が堆積した後、即ち住居廃絶後に時間を置いて石囲い炉の中へと設置された可能性はたかく、また広原遺跡例も直ちに住居跡に伴うと断言できない点については前述したとおりである。注意を喚起すべきはいずれの事例についても石斧収納された土器が遺構に伴うものと理解されている点で、上記したように埋設土器が明確に住居跡に確実に伴うというに足る状況証拠が乏しい点については再認識しておく必要がある。

<収納用土器>

磨製石斧が収納された土器についてはどうであったのか。深鉢形が最も多く11例が該当し、これに注口土器4例と瓢箪形2例、そして壺形の土器が1例と続く。時期別ではどうであろうか。中期では深鉢形が3例で注口土器が2例、瓢箪形が1例、後期では深鉢形が4例、注口土器が2例、瓢箪形と壺形が各1例、晩期では4例総てが深鉢形となっており、特定器種が選択的に転用されたという事実は認められない。

大きさについては注口土器が器高10~20cm、口径15~25cmと比較的その容量が小さいのに対して、深鉢形の土器では破損品が多くを占め大きさが不明である。唯一の完形品とも言える広原遺跡例では器高が27cm、口径が25cmを計る一方で、博毛遺跡では器高12.5cm、口径10cm程の小型品が転用されている。磨製石斧の収納は前者が2本であるのに対して後者は4本であり、土器容量とそこに収納されている石斧の数量とは決して整合的ではない。これは武蔵台遺跡と合角川入岩陰の瓢箪形土器についても該当するところであり、収納する磨製石斧の数量に比例して器種や大きさを選択したとは断定できないのが実情である。無論、検出された磨製石斧の数

量がそのまま収納時点での姿を反映しているとは言い難いうえに、空隙部には、製品を始めとした他の有機質遺物が収納されていた可能性も全く排除することは適切ではない。

<石斧の特徴>

土器に磨製石斧を収納した事例の中には石斧以外の遺物を収めたものも確認されている。御殿山遺跡では2点の打製石斧も一緒に収納されていたと報告されているが、極めて例外的であったと見做せよう。決して多いとは言えない磨製石斧の土器収納事例ではあるが、それらを概観すると武蔵台遺跡・腰巻遺跡等に代表されるように磨製石斧のみを収納した例と、塚越向山、上中丸の二つの遺跡で確認されたような磨製石斧に加え黒曜石等の原石や剥片が収められた例があった。後者については改めて検討を加えることとし、ここでは土器に収納された磨製石斧の特徴について再度、確認しておきたい。

本論で扱ったように土器の中から発見された収納品としての石器は、その総てが定角式の磨製石斧である。乳房状等他の磨製石斧はそこに含まれていないという顕著な特徴を示し、しかも石神貝塚と正面ヶ原の2例を除いてはいずれも完成品で刃部を始めとして目立った破損部は見当たらない。これ等の定角式磨製石斧の最大幅は例外なく刃部に在るが、その刃部長と石斧の身部長との対応関係を見ると1:2から1:3までのなかで変位している様相が指摘できる。最も多いのが1:2のやや幅広の印象を与える定角式の磨製石斧で、塚腰向山遺跡や上土棚南遺跡の資料がこれに該当していよう。一方で腰巻遺跡や博毛遺跡、広原遺跡などではそれが1:3のやや細身の磨製石斧の一群が主体となっており、上中丸遺跡、武蔵台、塚場、秋大農場南遺跡では両形態の磨製石斧複数が組成した様子を伺い知ることができる。

こうした磨製石斧の形態と共に見過ごすことのできないのがその大きさであり、個別資料の説明でも述べてきたが当該磨製石斧群は基本的に大・中・小の三分が可能である。大凡の目安としては長さが6cm以下で幅が2cm前後のものを小型品、長さが6~10cm、幅が3~5cmのものが中型品、そして長さが10~18cm、幅が5~7cmのものを大型品と捉えることができよう。そう捉えたと小型品からなる博毛遺跡、小型品と中型品から構

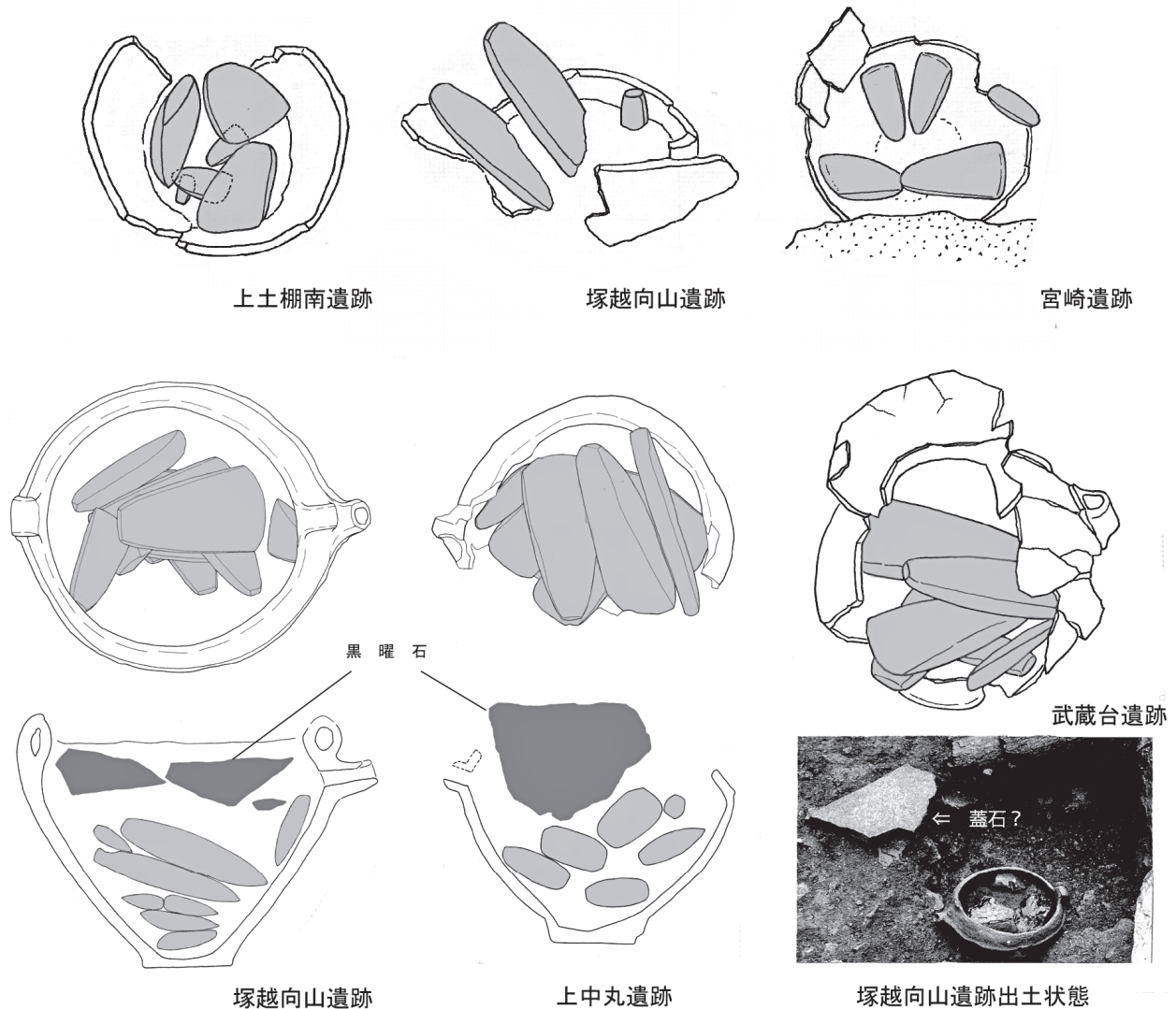


図3 磨製石斧収納状態 (縮尺不同)

成される上土棚南遺跡、笹子(3)遺跡、大型品からなる広原遺跡、合角川入岩陰遺跡、それ以外の腰巻遺跡、武蔵台遺跡、塚越向山遺跡、上中丸遺跡、宮崎遺跡などは中型品と大型品を交えた構成となっている。秋大農場南遺跡は唯一、中型品を欠いた小型品と大型品のみからなる収納事例と言える。

土器に収納された磨製石斧についてその形態や大きさについて概観したが、遺跡(収納)事例を単位として多少の偏在性は見られるものの特定形態や大きさの資料が厳選されたうえで収納された形跡は窺えず、寧ろ大きさの組み合わせを意識したかのような構成を示すようである。腰巻遺跡や上中丸遺跡、そして秋大農場南遺跡での在り方はそのような見解を支持するという点からも示唆的であり、そこで確認された石斧形態や大きさのバラエ

ティを保持した一括状態とは、既に土器収納時に意識されていた様子が窺われる。

こうした点に加え著者が注目するのが磨製石斧の石材についてである。土器に収納された磨製石斧石材としては緑色岩や硬質の凝灰岩・砂岩・蛇紋岩などが一般的で、これらの石材については意外にも打製石斧や他の剥片石器に比べると原産地の限られた希少性のたかいものであった可能性が指摘できる。例えば緑色岩や凝灰岩については特定の原産地が存在し、隣接した製作跡での集中的生産を背景として周辺各地へと流通していた事実が確認されている。いずれにしても打製石斧のように在産の石材を主に用い、遺跡単位に製作されるという類の石器ではない点は明らかであると言えよう。その一方、各遺跡で異なった名称で報告されている石材、例えば蛇

紋岩（宮崎遺跡・正面ヶ原遺跡・博毛遺跡）、碧玉（塚場遺跡）、硬玉（石神貝塚）、貴蛇紋岩（腰巻遺跡）、曹長石（広原遺跡）などは、近年に新潟県糸魚川や群馬県鮎川等に産することが判明した「透閃石」と理解して良いのであろう（中村2010；松村2018）。尖石遺跡で「青色」の石斧とされたものも同一石材であった可能性はたかい。いずれにしても磨製石斧の素材石材の産地が偏在的であったことから、多くの地域では磨製石斧が希少品として扱われていた。特に「蛇紋岩」とされた一群の磨製石斧については、その獲得難易度がたかかったと判断して間違いないであろう。

<収納方法>

埋設土器への磨製石斧収納については幾つかの特徴的な姿を確認することができた。まずは収納された石斧数では1点の例が3遺跡（河原塚・久保ノ坂 No.4・尖石）、2～4点の例が9遺跡（塚場・御殿山・石神・合角川入岩陰・広原・宮崎・正面ヶ原 A・博毛・笹子（3））で、そして7点以上の例が6遺跡（武蔵台・腰巻・塚越向山・上土柵南・上中丸・秋大農場南）で報告されている。注視されるのは複数収納例では土器内部に於ける検出状態に特異な事例が確認できた点で、例えば扁平な定角式が土器内部で水平方向に設置されない例が宮崎遺跡、合角川入岩陰と広原遺跡、笹子（3）遺跡で確認された。前者では石斧の刃部が上位方向（口縁部側）に向けられ、後者では刃部が下位方向（底部側）に揃えられており、共に意図的に並べられて収納された可能性が指摘できようか。水平方向に置かれている資料でも、例えば正面ヶ原 A 例では互いがその刃部方向を違った配置が観察された。石神貝塚なども同じ配置を有していた可能性が考えられるであろう。

複数の磨製石斧収納事例のなかでは腰巻遺跡を除く4遺跡で、特に武蔵台遺跡と塚越向山遺跡、上中丸遺跡ではその詳細な収納状態を知ることができた。注意を要する点はこれらの磨製石斧の多数収納事例では小中大のうち複数形態の組合せが確認できること、そしてこれらが基本的には在地色の強い石材を用いて製作された一群であるという点にある。秋大農場南遺跡の磨製石斧石材に関する詳細は不明だが、小型品以外は間違いなく在地産凝灰岩であろうし、腰巻遺跡の貴蛇紋岩については鮎川

流域に産出する石材が使用された可能性がたかいことから、これらが在地石材から成立しているとの指摘は決定的外れではない。他の事例についても緑色岩や凝灰岩・硬砂岩・粘板岩・ホルンフェルスなど、いずれも遺跡周辺の地域に産出する、広義の在地系石材を用いた磨製石斧群と捉えることが可能であろう。

磨製石斧がどのように土器の中に収納されているのか、既に遺跡単位の概要把握の段階で確認したところではある。その特徴を簡潔に述べるならば土器底面側には最初に小型品を設置し、次にその上に軸を違え或いは刃部を重ね交叉させるように石斧を置く例が塚越向山・武蔵台の2遺跡で確認され、上中丸遺跡では2点の中型品が並ぶように置かれている。その後は2点程を単位として順次石斧を重ねてゆくのが通例で、その最上部に大型の磨製石斧を設置してゆく傾向が上土柵南遺跡と秋大農場南遺跡で確認されている。最終段階の大型磨製石斧の設置が終了の合図・目安となっていたのであろうか。いずれにしても重なりを見せる単位どうしが磨製石斧の軸方向や刃部位置などで意図的な配置・配列がなされた、少なくとも無造作に土器の中に入れたものではなかった点については間違いないと言えよう。注目されるのが軸方向を違えながらも器体部を交叉させることがない点、石斧側面を上に向けて表裏面を土器器面に密着させるよう配置収納された資料が多いことにある。このような土器内部への設置及び配列行為を見ると、注口土器や瓢箪形の土器形態に応じて効率よく安定的に複数の磨製石斧を土器内部へと収納する為のものであった可能性が浮かび上がってこよう。小型品を土器底部に恰も敷くように置いていることや、軸方向を大きく違えぬように重ねてゆくこと、積み重ねてゆく途中で中・小型品の側面を上にした状態で器壁側に沿えている事実は、限られた容器の中に収納した磨製石斧が動かぬように安定させる意図があったのであろうか。塚越向山遺跡では土器内部での粘土質灰褐色土の充填が確認され、河原塚遺跡でも灰様の土の中から磨製石斧が検出されたことなどは、その意味でも極めて示唆的な事例と言える。

塚越向山遺跡と上中丸遺跡では、注口土器に納められた磨製石斧群の上位面に黒曜石塊が置かれ、更に上中丸遺跡にあってはその黒曜石の上位面には埋設土器に蓋を

するように板状礫が置かれている。塚越向山遺跡でも蓋に用いられた可能性のある板石がすぐ脇に存在し、同じように板石や扁平礫が隣接して存在する事例が御殿山遺跡や宮崎遺跡でも確認できた。武蔵台遺跡や博毛遺跡では小型深鉢等が意図的に割られたうえで蓋に使われていたが、博毛遺跡では更にその土器の上に拳大の礫が置かれていた。今後の資料蓄積を待つしかないが、磨製石斧の土器収納に際しては上記事例を参考とする限り、小型の磨製石斧から順次土器内部へ収納してゆき、最上位面へと大型品を配置することで一旦は収納が区切られ、更にその上に扁平礫や土器等で蓋をすることで行為が完了している。常に黒曜石等の配置が介在したのか否か判断できないが、石斧収納に際しては基本的にはこのような手順・工程が踏まえられていたものと捉えておきたい。

4 収納の機能・背景

本論では土器に磨製石斧を収納した事例について検討を加え、そうした行為が執り行われた時期や使用された土器や収納された磨製石斧自体の特徴、及びその配置性や埋設空間等に関する様相について検討してきた。最後に改めてその特徴を総括しつつ、問題点の整理をおこなうことで展望としたい。

第一に埋設された縄文土器の中に磨製石斧が収納される事例については、中期末～後期前葉に盛行する傾向を指摘することが可能であった。前後の時期にも同様な行為が執り行われている点については間違いないものの、本論で取りあげた少数事例を対象とする限りでもその盛

行時期は限定されるようである。上述したように磨製石斧が安定化する前期以後に著しい増加現象を認めることはできず、特に関東地域では中期段階に至り磨製石斧自体の減少傾向が認められるなか、逆に土器への収納行為が顕在化してゆく現象は看過できない。加えて少数事例とは言え貝輪や貝・石製装身具の土器収納例も、ほぼ同じ時期に限定的に確認されている状況は決して見過ごせない。オオツタノハやヒスイなどの原産地が限られるが故、一種の「威信財」としての普遍的な価値を付与された遺物と同じく、磨製石斧についてもその石材の多くが希少性を持っていた可能性については上述したとおりである。中期末から後期前葉にかけて地域社会を超えた交易活動のなかで、こうした土器収納遺物の検討がなされるべき点を示唆していると言えようか。

ところで同様な現象が黒曜石の広域分布の中にも見出される点は、改めて注視しておく必要がある。石器素材として活用された黒曜石の広域的分布を支える流通・交易体制については、度重なる議論がなされてきたが、それを支えた考古学的現象としての一括埋納事例が注目されて久しい（長崎1984；山科2010）。原産地から各地へと持ち出される黒曜石の分量・流通形態やそのルートを反映した一括埋納は、長野県域で50遺跡から115例が確認されており、そのピークが前期末から中期初頭にかけてであったこと、中期段階ではやや少なくなるものの急激な減少が後期以後だったことが指摘されている⁶⁾。また黒曜石の一括埋納が前期から中期初頭までは集落内に残されるが、中期中葉以後からは住居内のピットに埋納され、後期段階に至っては一転して住居外のピットへとその埋納場所が変化するという。こうした在り方は磨

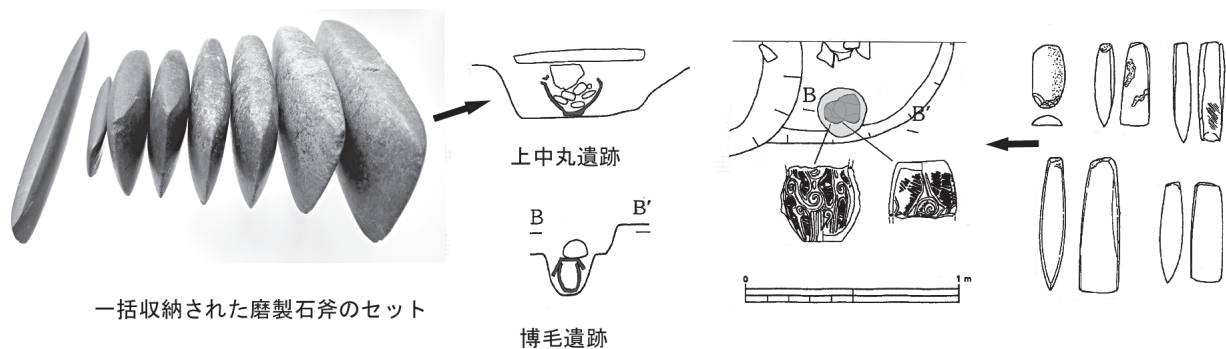


図4 土器の埋設状況

製石斧を収納した土器埋設の選地と相関性を成立させているのであろうか。

加えて著者が注目する現象として、黒曜石原石を一括埋納する際に土器に収納した事例が長野県（宮崎遺跡・安庭遺跡・志平遺跡）や山梨県（小和田遺跡・尾咲原遺跡・三光遺跡）、そして神奈川県（北原 No.9遺跡）などで報告されていることにある。当該例はいずれも中期終末から後期前葉に限られ、特に宮崎遺跡では土器内部に黒曜石と共に頁岩剥片を収納した資料も報告されており、更にその埋甕の上面には巨大な板石が覆うように設置されていた（長野市教育委員会1998）。山梨県の三光遺跡例でも土器口縁部の上位面に平石が蓋のように置かれていたことが報告されている（奈良・保坂1993）。また神奈川県の北原 No.9遺跡では後期（堀之内式）土器の中に残された黒曜石17点について原産地分析をおこなった結果、その総てが霧ヶ峰産であったことが判明している（神奈川県立埋蔵文化財センター1994）。

このように中期末から後期前葉の時期に限って黒曜石が土器に納められているという事実、しかもそのような土器への収納行為が一部を除き、黒曜石原産地周辺ではなく長野県北部や山梨県南部、神奈川県などと言った原産地から離れた周辺地域に顕在化している事実は極めて重要と言えよう。希少性の増大が社会的な価値の増幅を生み、その扱いに変化を生じていると見做すことが適切と考えている。加えて山梨・神奈川などの地域には、伊豆や神津島など他の原産地からの黒曜石が断続的に遺跡内へと持ち込まれている筈であるが、北原遺跡例で確認されたように他産地の資料と混じらずに霧ヶ峰産黒曜石のみが土器に一括収納されていた事実も見逃すことができない。土器収納という行為がそこに納められる遺物の単位性なり一括性を崩さず、意図的になされた点を明示しているからである。

改めて磨製石斧の収納例について見ると、磨製石斧の興隆時期や地域との関係性は希薄と指摘せざるを得ず、中期から後・晩期に至る時間幅のなかで少数ながらも広範な東日本地域での存在が確認されている。土器収納に際しては幾つかの類型が見られ、5点以下を収納した事例と10点前後を収納した例が存在する。前者は石斧が蛇紋岩や碧玉、硬玉などと言った非在地系の石材を用いた

磨製石斧が収められており、石神貝塚や正面ヶ原 A 遺跡のように欠損品さえも製品と同様な扱いがなされていた様子が窺われている。磨製石斧では一般的に再利用や転用例が顕著であることから、希少性を背景とした社会的扱いが想定されたところであり、宮崎遺跡や博毛遺跡、広原遺跡、そして塚場遺跡などの例はそれ故に交換財として一次的に保管されていた可能性も否定できないが、あくまでそれは「生産財」としての磨製石斧であって決して儀礼的性質を付与されたものではなかったと理解している。

一方、多数収納事例では大中小それぞれの磨製石斧の組み合わせが確認され、しかもそれぞれが石材を異なる傾向をそこに見出すことができた。同じ緑色岩から製作されている塚越向山遺跡例についても、同一のものではなく少なくとも2種類以上の産地を離れた緑色岩が用いられたようである。武蔵台遺跡や上中丸遺跡、上土棚南遺跡、秋大農場南遺跡などでも在地や周辺地域の石材を使用した磨製石斧が一旦集められ、その中から小型・中型・大型など形態的組合せを考慮したうえ、改めて土器への一括収納を果たしていたと考えられる。即ち、同じ土器に収納された大型・小型のそれぞれに分類される定角式磨製石斧が、石材のみならず形態的に酷似しているのは同一石材・人物が製作に関わっていたからであろうし、そのような由来・系統を離れた磨製石斧資料が集落内でセット化され、そのうえで同一土器個体の中へと収納された可能性を指摘しておきたいのである。大きさを離れた複数の磨製石斧を収納するに際しては、効率的且つ安定した状態を保持するよう重ね合わせることに加え、側面方向から補強するような配置も心掛けた様子が確認でき、更には空隙部への粘土等の充填についても指摘されているとおりである。いずれにしても収納行為自体に時間差を窺わせる状況的証拠はなく、黒曜石等を載せたうえで平石を用いて蓋をするまでの埋納行為は中断することなく進められていったと考えてよいのであろう。

このように捉えるならば、塚越向山遺跡や上中丸遺跡、武蔵台遺跡などは石斧埋納行為を良好に保持した事例と認識することができる。腰巻遺跡や秋大農場南遺跡なども磨製石斧の形態組成（大中小型品の組合せ）や収納状態等（小型品を底部側に設置）を考慮するならば、

これらは取り出し等の行為が希薄な状態を示しているであろう。その一方で上土棚南遺跡では通常の収納状態で最上位面に設置される大型品が見当たらず、中型品と小型品のみが収納が見られることから、大型品が取り出された状態にあることを物語っている。久保ノ坂(No.4)や河原塚では土器底部に磨製石斧1点のみが残されており、収納後にその大半が収納容器内から持ち出された収納事例と捉えることができようか。

5 まとめ

集落内や近隣接地にこのような磨製石斧を一括して収納・保管した背景として、著者は地域社会内での物資流通システムとの関連性を考えている。原産地を控えた遺跡で量産された磨製石斧が地域社会を構成した各集落へと流通する機会は、決して恒常的なものではなくて断続的な期間を挟む周期的なものであったと判断して良いだろう。収納された磨製石斧が恐らく機能(用途)差を反映するように大中小の構成を有する意味は、生産地からの流通が用途に応じたセット関係を意識しながら流通・配布されていたことを明示しており、土器収納事例に於いてもそのようなセットが保持されていたことが追認できる。地域社会の一員として各集落単位で入手した磨製石斧のなかから選別し、幾つかのセットを構成してそれを土器に収納しておく、これによって日常使いの磨製石斧の欠損や補充の際、適時、収納された磨製石斧を取り出すことで円滑な木材加工や木製品製作を遂行していったに違いない。

日常生活に於ける消費材の最右翼とも言い得る磨製石斧。しかし硬質でありながらも加工し易く、衝撃に強いが敲打・研磨による整形が可能、更には衝撃にも耐える柔軟性も兼ね備える磨製石斧の素材となる石材は決して多くはない。中部日本地域で磨製石斧の素材として一般的である緑色岩、硬砂岩、蛇紋岩、透閃石などを産出する場所は意外にも少なく、原産地を控えた河川流域でも大型品の製作に耐え得る形状の礫は上流部にその分布が限られてしまう。打製石斧が特定の生産遺跡を持たないのは多くの在地系石材を用いた製作が可能だからであ

り、石器の製作とその機能を考えた場合に石材選択の幅は非常に広い。一方で磨製石斧の場合は上記したように利用石材が限定されることから、一般的に原産地下やその周辺での集中的製作が一般的である。糸魚川周辺に於ける磨製石斧製作跡である六反田南遺跡や境A遺跡については良く知られているが、関東地方では僅かに神奈川県尾崎遺跡(中期)、埼玉県寺坂遺跡(中期)・東原遺跡(前期)等が挙げられるに過ぎない。その他に原産地周辺に小規模な製作遺跡の存在は否定できないが、いずれにしても原石ではなくて磨製石斧が製品や未製品状態で各地へと流通していた点は確かであろう。ただし、緑色岩や凝灰岩などを素材として製作された磨製石斧の流通域は、基本的には各地の土器型式圏域を中心とした流通範囲に留まっている印象がある。これに対して糸魚川周辺の透閃石・蛇紋岩製の磨製石斧については、そうした地域圏を超えたより広域的な分布が確認されている。良質な石材を素材とした糸魚川産磨製石斧については原産地周辺(宮崎遺跡)ばかりでなく、その周辺地域にも広域的に流通していたことが広原遺跡や博毛遺跡、そして塚場遺跡などの土器収納資料からも明らかである。在地石材製の磨製石斧に比べ、その社会的価値がたかくて扱いがより丁重であったことは石神貝塚の事例からも窺われ、刃部再生や再加工などを経てのリメイクを視野に土器内部へと保管されていたと推察できる。

縄文人にとって生活必需品である磨製石斧は黒曜石などと同じく、基本的には生活圏内での入手が不可能な搬入資材として位置付けられていた道具であった。しかも、大型品ともなる15cm以上の製品ではその重量が200~500gにも及ぶのが通常で、大口径の原木伐採からその加工、浅鉢や壺、皿、椀などの木製容器から石斧柄、丸木弓などの木製用具の製作、更には住居用木材の分断・加工、水場の貯水升の設置や木杭の製作など、磨製石斧の用途範囲と使用頻度は実に広範に及び、縄文人にとって磨製石斧の装備確保とその維持は、生活を続けるうえで決して避けて通れない重要事項であったと認識される。土器に収納された定角式の石斧はそのような様々な生活・生産の場面で効力を発揮する道具であり、大中小の形態差そのまま上記した場面での使い分けを反映していたと評価することが適切であろう。

道具としての汎用性が極めてたかい必需品としての磨製石斧であったが、多くの集落にとってその補充は他地域からの定期的な供給を待つしかなかった。使用場面・頻度に見られるその汎用性に比べ遺跡毎に発見・回収される磨製石斧の出土量が極端に少ない背景には、破損・欠損後に於ける再加工や再利用・転用などが著しかったことが強く影響しているのであろう。磨製石斧に残るリダクションの痕跡や敲石への転用など、磨製石斧が破損後にも如何に大切に扱われ、また貴重な石材を究極まで使い切るという縄文人の「道具扱い」については、改めて説明するまでもない周知の事実と言えよう。

本論では具体的な収納事例の検討を踏まえて、集落内やその近隣に磨製石斧を収納した土器を埋設する行為について、磨製石斧を原産地の遺跡で大量生産して製品を主に地域社会を構成した集落へと供給する、そうした社会システムの稼働に伴い勘案された一つの保管・管理の発現形態と捉えるべき視点を提供した。そのような行為が中期末から後期前葉の変革期にピークを迎えること、同様な行為と現象が磨製石斧に留まらずにオオツツノハ製貝輪や硬玉製装身具、更には黒曜石などを対象としても顕在化している事実は、こうした各種遺物の土器収納という行為が社会的な性格を帯びていたことを彷彿とさせている。それがどのようなものであったか、その探究を次なる研究のテーマとして掲げておきたい。

謝辞

本論の構想から資料見学・検討を含めて多くの方々にお世話になった。阿部芳郎氏には当該資料の評価や埋納行為を含めて後期社会の姿についての議論にお付き合い頂き、多くの示唆と刺激をいただいた。また田中氏の論考（田中1995、2000）と小此木氏の論考（小此木2009）は本論を執筆するうえで大変参考になり、結論についても両氏の指摘事項の多くを追認することとなった。この場を借りて感謝申し上げますと共に、今後は黒曜石などの収納事例を含めた総括的研究を進めてゆきたい。資料調査等では市川健夫、小久保拓也、片岡洋、深澤靖幸、篠原 武、副島蔵人、砂田佳弘、中沢道彦、大工原 豊の各氏、並びに富士見町教育委員会、富士見市教育委員会、喜多方市教育委員会、八戸市是川縄文館、富士吉田市教育委員会にお世話になった。なお本論は査読者の指摘により改善されたことを付記しておきたい。

註

1) 他に千葉県加曾利南貝塚と茨城県南高野貝塚からオオツ

ツツノハ製貝輪の未製品が検出されている。いずれもまとまって出土していること、特に加曾利南例では入れ子状に重なった出土状態が確認されており、何らかの容器内へと収納されていた可能性はたかい。磨製石斧でも同様に土器ではなく土坑内から複数点が検出されている例があり、今後は収納状態の違いが何を基準としているのか検討する必要がある。

- 2) 報告では「緑泥片岩」「結晶片岩類」と分類されている資料について観察し、それぞれ凝灰岩類と判断した。
- 3) 同じ岩壁部に沿ったテラス部には磨製石斧と同様に磨石が複数点、並べるように置かれた状態で出土したことが2箇所確認されている。山間部での堅果類採集と一次処理を目的に本岩陰遺跡が定期的に利用されていたことが考えられ、皮むきや粉砕に用いる道具の仮置き状態を示していると理解される。磨製石斧も同じ目的のもとに土器へと収納されていたのであろう。
- 4) なお、磨製石斧1点が調査段階で注口土器破片と共に回収されており、本資料も本来的には土器内に収納されていたものと考えて良いものなのであろう。本遺跡では土器と磨製石斧、その上部に設置された黒曜石塊、そして板状の礫による蓋と、磨製石斧の土器収納行為の全容を示す事例として極めて重要である。
- 5) 報告書では磨製石斧は6号土器埋設遺構から出土した土器に入っていたとされるが、全測図では6号の埋設箇所は示されておらず、その一方で「1号石斧埋納遺構」との別の表記が認められる。出土状態の詳細も含めた基本的な記録化がなされていなかった点は非常に悔やまれる。本論では後者（1号石斧埋納遺構）を6号土器埋設遺構と捉えて検討を進めている。
- 6) 山科氏によれば、八ヶ岳を中心とした縄文時代遺跡に見られる黒曜石の集積を見ると、長野県全体で前期から晩期までの遺跡53遺跡から合計115箇所の黒曜石集積が確認されているという（山科2010）。そのうち住居内の集積が33例、住居内のピット内に集積された例が9例、住居などの遺構に伴わない集積が58例、集落内のピットで確認されたものが15例である。住居よりもそこを離れた集落内での集積事例が多く、またピットなどの遺構に伴う例も少ない傾向が顕著に伺われる。いずれにしても土器の中に収納された事例については例外的と考えて良いであろう。

引用文献

- 青森県八戸市教育委員会 1983『八戸新都市区域埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅶ 笹子遺跡(3)』, 230p., 青森
- 秋田市教育委員会 1992『秋大農場南遺跡』『秋田市都市開発整備事業関係埋蔵文化財発掘調査報告書』, 113p., 秋田
- 綾瀬市教育委員会 2008『上土棚南遺跡 第5次～第7次調査の記録』, 374p., 神奈川
- 茅野市教育委員会 1957『尖石』, 269p., 長野
- 福島県耶麻郡高郷村教育委員会 1985『博毛遺跡』, 162p.,

- 福島
 富士吉田市教育委員会 2016『上中丸遺跡（第1次）富士吉田市文化財報告書 第10集』, 144p., 山梨
- 岩瀬 彬 2015「土器に埋納された磨製石斧の使用痕分析：千葉県松戸市河原塚遺跡を事例に」『松戸市立博物館紀要』22：15-30
- 合角ダム水没地域総合調査会 1995『秩父合角ダム水没地域埋蔵文化財発掘調査報告書 合角川入岩陰遺跡 下平遺跡 塚越向山遺跡』, 609p., 埼玉
- 神奈川県立埋蔵文化財センター 1994『宮ヶ瀬遺跡群Ⅳ 北原（No.9）遺跡 北原（No.11）遺跡』, 396p., 横浜
- 神奈川県埋蔵文化財センター 1998『宮ヶ瀬遺跡群ⅤⅥ 久保ノ坂（No.4）遺跡』, 456p., 横浜
- 栗島義明・別所鮎実 2020「冬木 A 貝塚出土のオオツタノハ製貝輪 一貝輪収納事例と派生する問題一」『埼玉考古』55：5-80
- 栗島義明 2020「オオツタノハ製貝輪を巡る諸問題」『考古学集刊』16：47-66
- 松戸市史編纂委員会 1959『松戸河原塚古墳群』, 54p., 千葉
- 松戸市立博物館 2016『平成28年度企画展 石斧と人 3万のあゆみ』, 71p., 千葉
- 武蔵野市史編纂委員会 1982「武蔵野市御殿山遺跡調査報告」『武蔵野市史 資料編』, pp.6-31, 東京, 武蔵野市役所
- 宮下健司 1984「宮崎遺跡」『長野県史 考古資料編 1巻（2）主要遺跡（北・東信）』, pp.175-179, 長野, 長野県史刊行会
- 松村和男 2018「群馬県内の蛇紋岩類について」『ナイフ・石鏃・石斧 一石材資源とその流通一』, pp.37-40, 東京, 明治大学黒曜石研究センター
- 奈良泰史・保坂康夫 1993「黒曜石原石格納の土器と黒曜石について」『山梨県考古学会誌』6：1-8
- 長野市教育委員会 1998『宮崎遺跡』100p., 長野
- 長野県富士見町教育委員会 2021『広原遺跡』64p., 長野
- 中村由克 2010「野尻湖遺跡群における石斧石材の再検討一「蛇紋岩」とされた石材の正体をさぐる一」『日本考古学協会第76回総会研究発表要旨』76：126-127
- 長崎元廣 1984「縄文の黒曜石貯蔵例と交易」『中部高地の考古学Ⅲ』, pp.108-126, 長野
- 小田静夫・金子裕之・金子浩昌 1975「埼玉県石神貝塚」『埼玉考古』13・14：1-86
- 大森隆志・須賀博子 2015「縄文時代における土器内蔵の磨製石斧 一松戸市河原塚遺跡例の検討一」『松戸市立博物館紀要』22：1-14
- 小此木良子 2009『埋納土器についての考察』, 63p., 東京, 放送大学
- 笹津海祥 1956「小形石斧を収蔵せる注口土器の一例」『石器時代』3：62
- 佐藤雅一 1999「正面ヶ原 A 遺跡」『平成11年度 津南町遺跡発掘調査概要報告書』, pp.16-20, 新潟
- 都立府中病院内遺跡調査会 1996『武蔵国分寺跡西方地区武蔵台遺跡Ⅲ』, 65p., 東京, 国分寺市遺跡調査会
- 田中英司 1995「日本先史時代のデポ」『考古学雑誌』80-2：1-71
- 田中英司 2000「斧のある場所」『日本考古学』7-9：1-19
- 梅沢重昭・飯島義雄 1983「七つの磨製石斧 一群馬県多野郡吉井町大字吉井字腰巻出土の一括資料一」『群馬県立歴史博物館紀要』4：29-50
- 山科 哲 2010「黒曜石の一括埋納例と流通」『移動と流通の縄文社会史』, pp.84-87, 東京, 雄山閣
- 八幡一郎 1928「最近発見された貝輪入蓋付土器」『人類学雑誌』43-8：357-366

Pottery stored ground stone axes

Yoshiaki Kurishima^{1*}

There are examples of ground stone axes stored in pottery diverted for use as a vessel in the Jomon Period. Data of 18 examples were compiled nationwide, from Middle to Final Jomon. There wasn't a specific type of pottery used for storage, such as deep bowl, gourd-shaped, and spouted pottery. Also, most pottery showed reddening of the surface from being heated, or had adhered soot, an obvious sign that they were diverted as storage vessels. Ground stone axes stored inside are so called regularly curved (*teikakushiki*) stone axes, the number of axes stored ranges from one to ten at the most. Basically, defective pieces were not stored.

Most of the ground stone axes stored in pottery are finished pieces, and the typical way of storage is placing small axes at the bottom, medium pieces over them, then larger pieces on the top. A part of data shows that it was further covered by obsidian and a slab-like stone was placed like a lid.

Through examination of ground stone axe storage and used material stones, the background of storing finished ground stone axes in pottery was inferred as follows. The ground stone axes manufactured from specific material stone were valuable, and opportunity of acquiring them such as trade was limited. Therefore, it was assumed that ground stone axes that were able to be obtained from time to time were stored within or around a settlement and were taken out from storage to be used as needed. Such storage of ground stone axes in pottery was evaluated as a measurement taken by the Jomon people to utilize limited resources efficiently and frugally.

Keywords: teikaku style polished adzes, depots, Jomon period, Japan

(Received 8 December 2021/ Accepted 19 January 2022)

¹ Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, Kanda-sarugaku-cho 1-6-3, Chiyoda, Tokyo 101-0064, Japan
* Corresponding author: Yoshiaki Kurishima (yo_kuri@meiji.ac.jp)

長崎県川棚町大崎半島に産する有田流紋岩類中の 黒曜石の産状と全岩化学組成

隅田祥光^{1*}・藤塚 礼¹

要 旨

長崎県から佐賀県にかけての西北九州には九州地方における最大の黒曜石原産地である佐賀県伊万里市腰岳を含め10箇所程度の黒曜石原産地が分布する。日本海形成以降 (<15Ma) の西北九州における流紋岩質マグマの活動は3~2Maの有田流紋岩類により特徴づけられ、西北九州各地の黒曜石の多くがこのマグマ活動によって生成したとされる。また考古学的にはこれまで腰岳を中心とした西北九州の黒曜石の獲得から利用そして朝鮮半島南部から琉球列島に至るまでの流過程に関する議論が進められてきたが特に近年、先史人類の資源開発や獲得活動にまつわる原産地遺跡に関する議論が進められていく中で、腰岳を中心とした西北九州における各黒曜石原産地の様相(原石の分布や量、原産地遺跡の有無)を明らかにしていくことの考古学的重要性が増している。研究対象とした長崎県川棚町大崎半島は有田流紋岩類に対比される2つの岩体(大崎流紋岩および松岳流紋岩)が分布し、旧石器から縄文時代にかけてしばしば石器石材として利用された良質の黒曜石を産することが知られている(坂田1982)。本研究ではこの地域の黒曜石と2つの流紋岩体の全岩化学組成を分析し、大崎半島産黒曜石の主体は松岳流紋岩と同じマグマから形成されたことが示された。また長岡ほか(2003)などの先行研究によって公表された黒曜石の全岩化学組成も含めた検討により、大崎半島や腰岳などの西北九州各地の原地性黒曜石はRb/SrとY/Zrの値を用いて産地判別できることが確認された。一方で針尾中町などの異地性原産地の黒曜石の判別は、それらの供給源の特定も含めて今後の課題として残された。西北九州各地の黒曜石の石器利用についての考古学的議論を行う上で、今後も各黒曜石原産地の考古学的・地質学的な悉皆調査が必要であるとともに、全岩化学組成に基づいた黒曜石製石器の原産地判別のための基準試料を拡充させていくことが必要である。

キーワード：黒曜石原産地、西北九州、全岩化学組成、WDXRF、原産地判別法

1. はじめに

佐賀県から長崎県に至る西北九州はユーラシア大陸から日本列島への玄関口に位置し、琉球列島やサハリンとともに今から約38万年前に現生人類(ホモ・サピエンス)が大陸から日本列島に到来したルートの一つとされる(海部2017)。またこの西北九州には伊万里市腰岳を中心に石器石材として最適な良質の黒曜石を産する黒曜石原産地が10箇所程度分布し(図1a)、さらに福井洞窟などに代表される後期旧石器時代から縄文時代にかけての遺跡や遺構が数多く分布する(川道2014:第12・13

図)。このようなことから、この地域では約38万年前以降の日本列島における現生人類の到来から弥生時代にかけての黒曜石原産地の開発、石材利用と流通、石器作製技術(技法)に関する多くの研究成果が報告され(小畑2003;川道2017)、特に腰岳産黒曜石は縄文時代に入ると九州だけでなく琉球列島や本州・四国の南西部、朝鮮半島の南部に至るまで、広く石器石材として利用されたことが明らかとなっている(芝2018;Lee and Kim 2015)。

西北九州の黒曜石の利用や流通に関する研究や議論は、これまでその腰岳産黒曜石を中心に組み立てられてきたが、腰岳も含めた西北九州の黒曜石原産地全体に基

1 長崎大学教育学部 〒852-8521 長崎県長崎市文教町1-14

* 責任著者：隅田祥光 (geosuda@gmail.com)

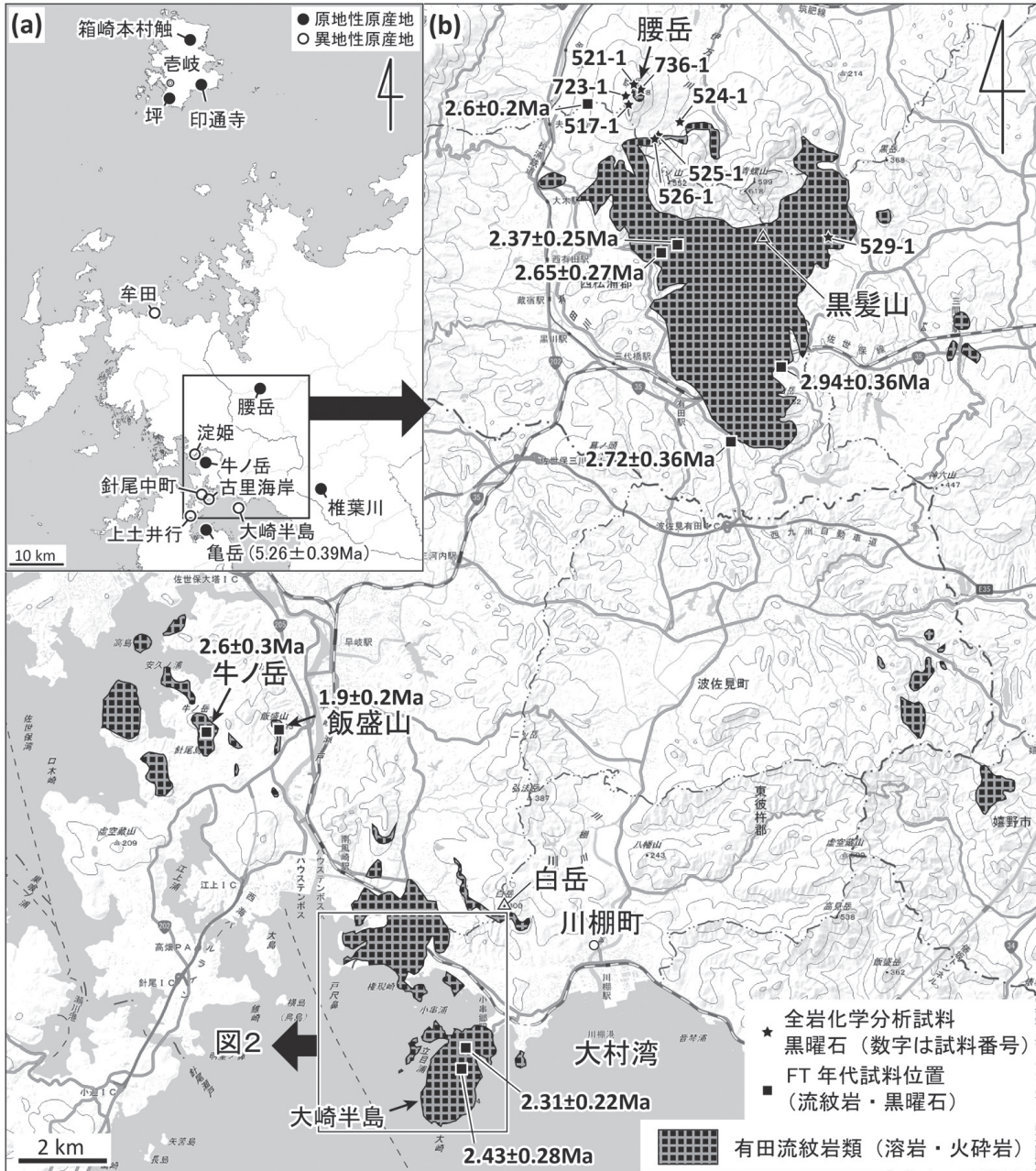


図1 西北九州の黒曜石原産地の分布 (a) と腰岳～大崎半島周辺の有田流紋岩類の分布 (b)
 (a) 原産地の呼称は川道ほか (2018), 隅田・川道 (2021) に従う. (b) 腰岳から黒髪山周辺の黒曜石の試料位置と番号は隅田・川道 (2021) による. 有田流紋岩類の分布は松井ほか (1989) による. FT 年代値は宮地ほか (1990), 田島ほか (1992), 日本地質学会編 (2010), 杉原編 (2014) による.

づいた議論を行うためには、各原産地における原石の産状や分布、原産地遺跡の有無を確認するための地質学的・考古学的な悉皆調査を必要としている。その中で長岡ほか (2003) は西北九州の黒曜石原産地の原石の正確な分布と波長分散型蛍光 X 線分析装置 (WDXRF) による黒曜石原石の全岩化学組成 (定量分析値¹⁾) を公表した。腰岳黒曜石原産地研究グループ (2017, 2020) は腰岳を中心とした考古学的・地質学的な悉皆調査を行い、亀井

ほか (2016) により腰岳産黒曜石 (34点) の網羅的な全岩化学組成が公表され、さらに隅田・川道 (2021) により 8 点の腰岳産黒曜石の全岩化学組成が公表された。及川ほか (2018) は壱岐の黒曜石原産地の悉皆調査について報告し、隅田ほか (2018) により 19 点の壱岐産黒曜石の全岩化学組成が公表された。

一方で 2014 年より長崎県埋蔵文化財センターではエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (EDXRF; SII

SEA1200VX) を用いた望月・池谷方式 (望月ほか1994) による黒曜石製石器の原産地判別が開始され (川道・片多2018; 川道ほか2018), 地質学的・考古学的な悉皆調査と全岩化学組成の分析値に基づいた西北九州全域の各黒曜石原産地の基準試料の拡充が求められている. このような状況の中で筆者らは腰岳産黒曜石と同時期の鮮新世後期の火成活動 (有田流紋岩類) で形成された長崎県

川棚町の大崎半島産黒曜石に注目し, 地質学的な悉皆調査を行うとともに34点の黒曜石と10点の流紋岩についての WDXRF による定量分析を実施した. そして先行研究による公表値とともに西北九州における各黒曜石原産地の判別法について検討した.



図2 大崎半島周辺の地質図, ならびに本研究で分析対象とした試料の位置
地質図は阪口・河原 (1993), 阪口・近藤 (2004) に従う. FT年代値は宮地ほか (1990) による.

2. 西北九州の火成活動と黒曜石の生成

西北九州では日本海拡大後 (<15Ma) の新第三紀中新世後半から、日本海の拡大前の古第三系から新第三系に形成された碎屑岩類 (杵島層群・佐世保層群) を貫く火成活動が活発化した。この火成活動は北松浦玄武岩相当のアルカリ玄武岩質マグマの活動に始まり (10.04~7.04Ma), その後第四紀の始まり頃に流紋岩質から安山岩質マグマの活動へと移行したとされる (今井ほか 1958)。また北松浦玄武岩の活動以降の各種流紋岩は有田流紋岩類と呼ばれ (松井ほか1989), 佐賀県有田町から武雄市さらに長崎県川棚町から佐世保市南部にかけて溶岩流・円頂丘・火山碎屑岩として産し, 2.94~2.37Ma のフィッシュ・トラック (FT) 年代値 (宮地1990) が報告されている。このほか伊万里市腰岳地域の有田流紋岩類相当の黒曜石からは $2.6 \pm 0.2\text{Ma}$ (杉原編2014) と $2.8 \pm 0.2\text{Ma}$ (Suzuki 1970) の FT 年代値が, そして日本地質学会編 (2010 : p.115) により西北九州の流紋岩から $1.9 \pm 0.2\text{Ma}$ (飯盛山西方) と $2.6 \pm 0.3\text{Ma}$ (牛ノ岳東方) の FT 年代値が (図1b), さらに Hoang et al. (2007) により腰岳周辺の流紋岩から 2.71~2.32Ma の K-Ar 年代値が報告されている。これらの FT と K-Ar 年代値に基づく有田流紋岩類の活動は第四紀の始まり前後の 3~2Ma にあったことがうかがえる。

田島 (1987) は長崎県川棚町から佐世保市南部に分布する火成岩類の活動史をまとめ, 有田流紋岩類を上部有田流紋岩類と下部有田流紋岩類に分け, 弘法岳火山岩類 (玄武岩~安山岩) の活動で両者を区別することができるとした。田島 (1987) が示したこの下部有田流紋岩類はデイサイトを伴いその分布は長崎県川棚町の白岳周辺 (図1b: 白岳流紋岩類) に限られることから, 有田流紋岩類の主要な火成活動は上部有田流紋岩類にあったとうかがえる。長崎県川棚町の大崎半島の有田流紋岩類は松岳流紋岩と大崎流紋岩に区分され (阪口・迎1970; 阪口・河原1993; 阪口・近藤2004), これらは上部有田流紋岩類に相当し (田島1987), それぞれの岩体から $2.31 \pm 0.22\text{Ma}$ と $2.43 \pm 0.28\text{Ma}$ の FT 年代値が報告されている (宮地1990) (図2)。長崎県西海市の亀岳地域の流紋

岩類 (亀浦流紋岩類) は長浜・松井 (1982) により大崎半島の松岳流紋岩に対比できるとされていたが, 田島ほか (1992) は亀浦流紋岩類から $5.26 \pm 0.39\text{Ma}$ の FT 年代値を報告し (図1a), 有田流紋岩類とは異なるより古い時代の流紋岩質マグマの火成活動の存在とその活動に関連した黒曜石の生成を明らかにした。

3. 西北九州の黒曜石原産地の分布と産状

西北九州の黒曜石原産地の分布や呼称は坂田 (1982) により初めてまとめられ, その後1980年代に入り放射化分析法や蛍光 X 線分析法による黒曜石製石器の原産地推定の開始とともに東村 (1986), 藁科・東村 (1983), 小田 (1995) により西北九州も含めた日本列島各地の黒曜石原産地の分布が取りまとめられた。本研究で言及する西北九州における主要な黒曜石原産地の分布と呼称を図1a に示す。なお各原産地の呼称は川道ほか (2018), 隅田・川道 (2021) に従う。長岡ほか (2003) によると西北九州における火山活動で生成された火道・岩脈・溶岩として産する原地性黒曜石²⁾ (原産地) は壱岐, 腰岳, 大崎半島, 牛ノ岳, 亀岳, 椎葉川に位置する。一方で火山碎屑岩 (火砕岩), 海成段丘礫層, 河岸段丘礫層, 崖錐中の礫として産する異地性黒曜石²⁾ (原産地) は牟田, 針尾中町, 古里海岸, 淀姫, 上土井行に位置する。さらに長岡ほか (2003) や隅田・川道 (2021) の研究により牟田産黒曜石には腰岳産黒曜石と同種の黒曜石 (腰岳系³⁾) が含まれていることが明らかにされた。このように西北九州では, ある地点の火山活動で生成された黒曜石が火砕流や土石流あるいは河川などの流れる水のはたらきによって, 生成された地点から数 km 以上離れた遠方へと運搬されることにより, 同種の化学組成を持った黒曜石が広域的に分布していたり, 異なった化学組成を持つ数種類の黒曜石原石が礫層中に混在したりしている。このような地質学的状況が西北九州の黒曜石原産地の様相をより複雑にしていると言える。

4. 大崎半島の黒曜石と流紋岩の分布と産状

本研究にて WDXRF による全岩化学分析を実施した大崎半島の流紋岩と黒曜石の試料の採取地点を図 2 に示す。大崎半島への入口から少し内陸に入った道路沿いの礫層と崖錐から 7 点の黒曜石の礫を採取した（試料番号

2901-2, 2902-1, -2, 2903-1, 2904-1, -2, -3). そこから南東方向へ 400m の地点に位置するキャンプ場の湾内の北東の海岸には流理構造が明瞭に発達した松岳流紋岩の露頭が海岸沿いに連続し、拳大ほどの角礫～亜角礫状の黒曜石礫がいくつも表層に散在する。この海岸では露頭より 4 点の流紋岩 (2925-1, 2926-1, 2929-1, 2931-1) を、そして表層より 7 点の黒曜石 (2923-2, 2856-1, -2, -3,

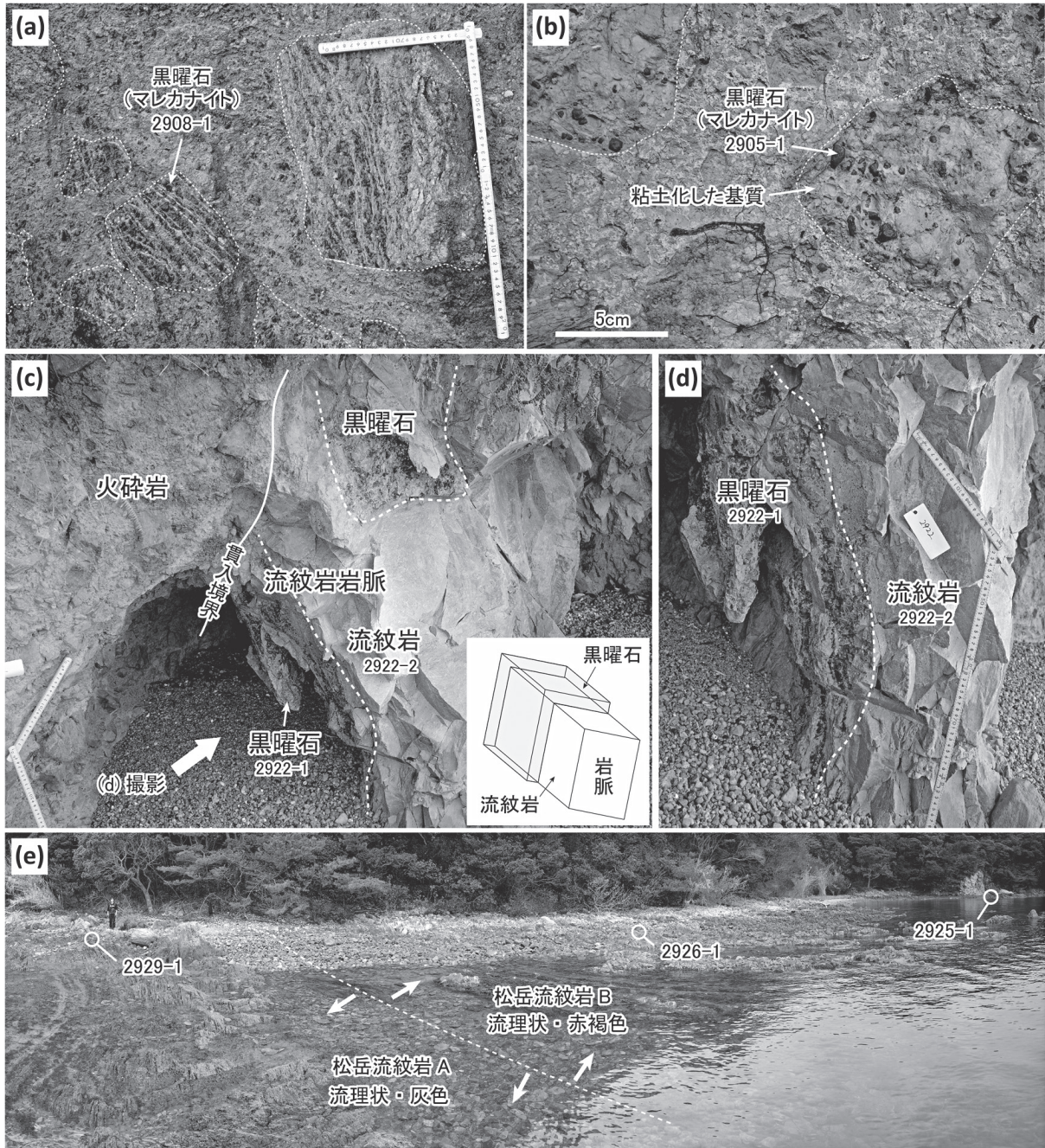


図 3 大崎半島に見られる黒曜石と流紋岩類 (a ~ e)

(a) 小粒の黒曜石(マレカナイト)を含む火砕岩の露頭。(b) 粘土化した基質を持つ黒曜石(マレカナイト)を含む火砕岩の露頭。(c) 火砕岩に貫入する流紋岩の露頭。岩脈の内部は流紋岩で火砕岩と接する部分は黒曜石である。(e) 松岳流紋岩 A と B の露頭と採取試料の位置関係。

2930-1, 2907-3, 2928-1) を採取した。

さらにキャンプ場から南方へ海岸沿いにサイクリングロードを300m程度進むと小粒の黒曜石(マレカナイト⁴⁾)を含む縞状の流紋岩の角礫からなる火砕岩の露頭が見られ(図3a), そこから1点の黒曜石を採取した(2908-1)。このサイクリングロードの終着点まで進みさらに南方へと海岸沿いを進むと拳大ほどの角礫~亜角礫状の黒曜石礫がいくつも表層に散在する様子や, 流紋岩の角礫を含む火砕岩が観察でき, その先に黒曜石(マレカナイト)を含むパーライト⁵⁾の露頭が確認できる。これらの地点では表層より5点の黒曜石(2941-1, 2942-1, 2948-2, 2947-1, 2945-1), 火砕岩の露頭より1点の流紋岩(2946-1), パーライトの露頭より1点の黒曜石(2944-2)と2点のパーライト(2944-1, 2944-3)を採取した。

大崎半島の西側の松岳流紋岩が分布する地域にも黒曜石が密集して産する場所がある。ここでは遊歩道沿いに見られる小粒の黒曜石(マレカナイト)を含む流紋岩が礫状化した火砕岩の露頭から1点の黒曜石を採取した(2905-1; 図3b)。またこの付近の海岸には流紋岩や黒曜

石の角礫を含む火砕岩の露頭があり, そこから2点の黒曜石(2917-1, -2)と1点の流紋岩(2916-1)を採取した。さらにこの海岸では火砕岩に貫入する流紋岩の岩脈の一部が黒曜石化している露頭が確認された(図3c, d)。この露頭から黒曜石(2922-1)と流紋岩(2922-2)をそれぞれ1点採取した。またこれらの海岸の表層から4点の黒曜石(2906-1, -2, -3, -4)を採取した。

大崎半島の地質図(阪口・河原1993)によると, 大崎流紋岩は大崎半島の中央部から南方の海岸にかけて分布する(図2)。大崎流紋岩が分布する海岸には黒曜石の露頭や転石は確認できず, 大崎半島南端の露頭から4点の大崎流紋岩(2910-1, 2911-1, 2912-1, 2914-1)を採取した。大崎流紋岩(2911-1)と半島北東部のキャンプ場の湾内で採取した松岳流紋岩(2929-1)の表面研磨写真と薄片写真を図4a~dに示す。

大崎流紋岩は粗粒な斑晶を多く含む明瞭な斑状組織で特徴づけられる(図4a)。基質は主にガラスにより構成され顕著な流理線(flow structure)が発達し, 斑晶として石英, 斜長石, 黒雲母が含まれる(図4b)。一方で松岳流紋岩は明瞭な縞状の流理構造が発達し(図

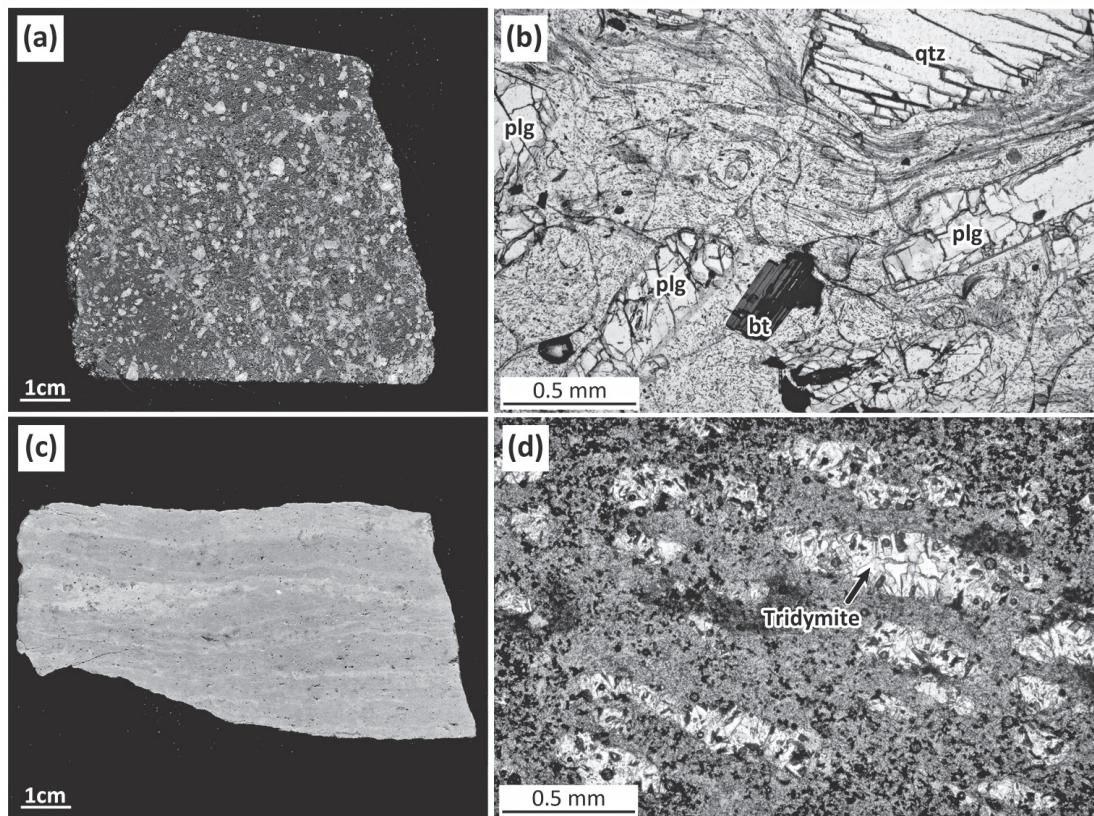


図4 大崎流紋岩(a・b)と松岳流紋岩(c・d)の表面研磨写真(左)と開放ニコルでの薄片写真(右)

4c), 縞状の明色部はクサビ状の鱗珪石 (Tridymite) の集合体により構成され, 斜長石や石英が稀に斑晶として含まれる (図4d).

5. 全岩化学分析法

大崎半島の34点の黒曜石 (大崎半島産黒曜石) と10点の流紋岩 (大崎流紋岩と松岳流紋岩) の全岩化学分析 (定量分析) を明治大学黒曜石研究センター (長野県長和町) 設置の WDXRF (リガク社製, ZSX primus III+) を用いて実施した. 分析を行うための試料調整は隅田・角縁 (2019) に従い, 粉末試料0.9g に対して四ホウ酸リチウムとメタ四ホウ酸リチウムの混合融剤 (メルク社製, Spectromelt A12) 4.5g を混ぜ合わせ, これらを白金のつばに移し入れたのち, 長崎大学教育学部 (長崎県長崎市) 設置の高周波溶融装置 (東京科学社製, NT-2100) で溶融し, 直径3.5cm 程度, 厚さ3mm 程度の円盤状のガラスビードを作製した. この希釈率5のガラスビードを用いて隅田・池谷 (2021) の手法に基づいた WDXRF による定量分析を実施した.

6. 議論

6-1 黒曜石と流紋岩類の全岩化学組成による区分

隅田・川道 (2021) が WDXRF による定量分析値を報告した腰岳産黒曜石の試料位置を図1b に示す. 腰岳山頂付近 (標高400m 付近) から採取された試料は4点 (521-1, 736-1, 723-1, 517-1) で, そのうち1点 (521-1) が露頭から採取された試料である. また腰岳山頂から南方1km 付近に位置する明瞭な流理構造が発達したパーライトの露頭中の黒曜石 (マレカナイト) が2点 (525-1と526-1) 採取され, そこから北東方向に600m 程度離れた碎石場の表層から1点の黒曜石 (524-1) が, さらにそこから南東方向に4km 程度離れた黒髪山山麓のパーライトの露頭中の黒曜石 (マレカナイト) 部分から1点の試料 (529-1) が採取され

た. 腰岳産黒曜石は腰岳山頂からその山麓に産するものを主体とし, これらの全岩化学組成は非常に均質で隅田・川道 (2021) は KD-1 (Koshidake-1) という化学グループ名で区分した. 先行研究による KD-1相当の黒曜石の全岩化学組成 (長岡ほか2003; 亀井ほか2016; 足立ほか2016; 隅田・川道2021) の公表値を表1にまとめる. さらに隅田・川道 (2021) は腰岳山山麓から黒髪山山麓にかけて, KD-1よりも Sr の含有量が若干低い黒曜石 (図1b; 表1; 524-1と529-1) を報告した. この種の黒曜石は黒髪山山麓の露頭 (529-1) ではパーライト中のマレカナイトとして産し, 産出量は KD-1と比べて遙かに少ない. このため, これらは腰岳産黒曜石の副成分的なものとされ KD-2 (Koshidake-2) という化学グループ名で区分されている (表1).

本研究で定量分析を行った34点の大崎半島産黒曜石のうち33点の黒曜石は腰岳産黒曜石 (KD-1) ほどの岩石化学的な均質性はないが, 分析値の標準偏差 (2σ) が平均値の10% 以内で, 比較的高い均質性を持っている (表2). これらは大崎半島産黒曜石の主体であり本研究では OP-1 (Osaki Peninsula-1) という化学グループ名で区分した (表2). 本研究と先行研究 (長岡ほか2003; 足立ほか2016) による OP-1相当の黒曜石の全岩化学組成を表2にまとめる. 大崎半島産黒曜石の副成分的なものとして, 長岡ほか (2003) は KD-1相当の黒曜石を1点大崎半島南東の海岸で報告しているが, 本研究ではそれを確認することはできなかった. また本研究では OP-1の全岩化学組成とは明らかに異なった1点の黒曜石 (2901-2; 表2) の礫を大崎半島北部の道路沿いの崖錐から採取した (図2). この試料と腰岳産黒曜石の全岩化学組成を比較すると (表1), この試料は腰岳産黒曜石の副成分である KD-2の全岩化学組成に酷似するため, 本研究では KD-2という化学グループ名で区分した.

大崎半島に産する大崎流紋岩と松岳流紋岩の全岩化学組成を表3に比較する. 黒曜石に比べて流紋岩類の岩石化学的な均質性は低いが, 大崎流紋岩の方が松岳流紋岩よりも2倍以上の T-Fe₂O₃, MgO, Sr, Zr の含有量があり両者の化学組成は大きく異なるものである. さらに松岳流紋岩は Sr の含有量に基づいて2つのグループに区分することができ, Sr の含有量が30ppm 以下のもの

表1 腰岳産黒曜石と牟田産黒曜石に含まれる腰岳系黒曜石の全岩化学組成

Group	KD-1								KD-2			
District	Koshidake								Muta	Koshidake		Muta
Reference	Suda and Kawamichi (2021)		Nagaoka et al. (2003)			Kamei et al. (2016)		Adachi et al. (2016)	†Koshidake-kei	Suda and Kawamichi (2021)		†Matsuramura 5
Sample	average	2σ (n=6)	981223-3B	981223-3D	981223-4	average	2σ (n=22)			524-1	529-1	
SiO ₂	75.47	0.25	76.44	76.51	76.34	75.40	0.50	75.33	75.58	75.55	75.62	75.82
TiO ₂	0.04	0.00	0.03	0.02	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	13.10	0.07	13.36	13.28	13.25	12.77	0.28	13.15	13.08	13.07	13.06	13.05
T-Fe ₂ O ₃	1.08	0.01	1.08	1.10	1.08	1.08	0.01	1.11	1.08	1.03	1.05	1.03
MnO	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.04	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MgO	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.16	0.01	0.08	0.06	0.06	0.06	0.05
CaO	0.64	0.01	0.64	0.63	0.64	0.60	0.01	0.64	0.64	0.60	0.61	0.60
Na ₂ O	3.87	0.13	3.66	3.80	3.97	3.82	0.10	3.99	3.93	3.87	3.89	3.85
K ₂ O	4.70	0.13	4.84	4.70	4.75	4.54	0.07	4.79	4.66	4.73	4.73	4.80
P ₂ O ₅	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
total	99.03		100.11			98.47		99.20	99.14	99.01	99.12	99.30
Zn	41.5	0.4	37.0	33.0	38.0			40.5	42.3	40.8	41.3	41.7
Rb	191	3	177	172	178	184	2	194	193	195	194	199
Sr	44.1	0.8	42.0	41.0	42.0	42.2	0.7	44.0	44.4	37.1	39.4	36.5
Y	26.4	1.0	29.0	32.0	31.0	25.0	1.1	24.7	26.1	26.8	27.0	26.7
Zr	71.0	1.2	69.0	66.0	67.0	61.9	0.6	50.4	71.8	68.4	68.1	68.2
Nb	17.7	0.6	17.4	19.2	18.3	18.0	0.0	16.9	17.4	17.8	17.7	17.6
Th	12.0	1.1				25.0	4.3	17.8	12.7	12.6	12.8	13.2

Major elements by oxides in wt.%; Trace elements in ppm; T-Fe₂O₃: Fe as total Fe₂O₃; †: after Suda and Kawamichi (2021)

表2 大崎半島産黒曜石の全岩化学組成

Group	OP-1					KD-2	
Reference	Present study		Nagaoka et al. (2003)		Adachi et al. (2016)	Present study	
Sample	average	2σ (n=33)	981222-1	981222-2B		2901-2	
SiO ₂	75.59	0.39	76.57	76.61	75.90	75.62	
TiO ₂	0.07	0.00	0.06	0.06	0.07	0.03	
Al ₂ O ₃	12.66	0.09	13.00	12.90	12.77	13.03	
T-Fe ₂ O ₃	1.12	0.01	1.12	1.13	1.16	1.02	
MnO	0.04	0.00	0.04	0.04	0.04	0.05	
MgO	0.06	0.00	0.00	0.00	0.07	0.06	
CaO	0.57	0.02	0.58	0.58	0.57	0.58	
Na ₂ O	3.82	0.20	3.78	3.73	3.99	3.81	
K ₂ O	4.99	0.30	4.96	5.05	5.08	4.83	
P ₂ O ₅	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	
total	98.93		100.11		99.66	99.05	
Zn	42.4	1.8	34.0	35.0	41.8	41.9	
Rb	176	3	155	149	180	198	
Sr	28.3	1.6	27.0	25.0	27.9	33.5	
Y	28.7	1.0	31.0	33.0	26.9	26.7	
Zr	109	3	106	107	90.6	63.7	
Nb	16.3	0.8	16.7	16.1	15.1	17.6	
Th	14.8	1.0			20.1	12.4	

Major elements by oxides in wt.%; Trace elements in ppm; T-Fe₂O₃: Fe as total Fe₂O₃

を松岳流紋岩 A とし、一方で Sr の含有量が40ppm 以上のものを松岳流紋岩 B とした。

6-2 全岩化学組成の比較

火成岩の岩石化学的特徴を図示する手法として、対象とする火成岩を中央海嶺玄武岩 (N-MORB) の全岩化学組成の代表値 (公表値) で規格化 (割り

算) し、N-MORB に対する各元素の含有量を折れ線グラフで表すという手法がある (Normalized multi-element diagram ; Rollinson 1993 : pp.142-150). これは N-MORB に対するある火成岩の化学的特徴を視覚的に知ることができるだけでなく、地殻中の元素存在度(クラーク数)による各元素の含有量の重みを小さくした上で、ある火成岩同士の全岩化学組成を視覚的な手法で比

表3 大崎半島の有田流紋岩類（松岳流紋岩・大崎流紋岩）の全岩化学組成

Lithology	Matsudake rhyolite A				Matsudake rhyolite B		Osaki rhyolite				
	Sample	2931-1	2946-1	2929-1	2916-1	2925-1	2926-1	2911-1	2912-1	2914-1	2910-1
Occur.	lava	breccia	lava	breccia	lava	lava	lava	lava	lava	lava	lava
SiO ₂	75.26	73.60	75.45	72.57	74.30	74.98	71.09	72.61	70.86	72.20	
TiO ₂	0.07	0.07	0.08	0.07	0.09	0.09	0.23	0.23	0.22	0.24	
Al ₂ O ₃	12.82	12.34	12.89	12.97	13.77	13.12	13.60	13.82	13.75	14.22	
T-Fe ₂ O ₃	1.14	1.10	1.16	1.15	1.30	0.89	2.10	2.02	1.97	2.05	
MnO	0.01	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.06	0.04	0.04	
MgO	0.08	0.06	0.08	0.08	0.09	0.10	0.32	0.29	0.30	0.29	
CaO	0.47	0.56	0.46	0.56	0.43	0.55	1.36	1.28	1.35	1.38	
Na ₂ O	3.64	3.37	3.54	3.30	3.24	3.67	3.64	4.25	3.96	4.20	
K ₂ O	5.04	5.32	5.08	5.03	5.07	5.04	4.73	4.29	4.47	4.32	
P ₂ O ₅	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.05	0.06	0.05	
total	98.54	96.47	98.77	95.77	98.33	98.47	97.17	98.90	96.98	98.99	
Zn	38.2	44.3	37.5	43.5	35.4	47.8	49.8	53.4	48.2	43.6	
Rb	179	175	181	170	181	176	148	175	147	146	
Sr	28.0	28.4	29.6	30.8	42.9	46.3	125	126	128	134	
Y	21.4	28.9	34.7	28.0	31.5	23.2	40.3	66.6	52.3	78.0	
Zr	110	106	112	111	122	129	177	166	175	173	
Nb	16.7	15.5	16.9	16.7	17.2	16.1	16.2	17.4	16.0	18.0	
Th	16.6	15.0	16.7	19.3	17.9	15.6	13.4	14.0	16.4	13.0	

Major elements by oxides in wt.%; Trace elements in ppm; T-Fe₂O₃: Fe as total Fe₂O₃

較することができる。本研究ではこの手法を応用し、黒曜石と流紋岩類の全岩化学組成を比較するために産業技術研究所（AIST）が発行する信州和田峠産黒曜石でつくられた岩石標準試料である JR-1 の推奨値（Imai et al. 1995）で全ての定量分析値を規格化し、比較対象とする 2 つの試料の全岩化学組成の相関図を作成した（図5a～d）。この図では $y=x$ の直線上により多くの元素がプロットされればされるほど、横軸と縦軸に示す 2 つの試料の全岩化学組成は一致していることを示す。逆にその直線上にプロットされる元素が少ないほど、また直線からより離れてプロットされる元素が多いほど、2 つの試料の全岩化学組成は一致していないことを示す。さらにこの直線よりも下にプロットされる元素は縦軸の試料の方が乏しく、逆に直線よりも上にプロットされる元素は縦軸の試料の方が富むことを示す。

腰岳産黒曜石の主体（KD-1）と大崎半島産黒曜石の主体（OP-1）を比較すると、OP-1の方が Sr に乏しく TiO₂ と Zr に富む（図5a）。すなわち両者は同じ時代の有田流紋岩類の火成活動によって形成されたものであってもそれぞれの地域で噴出したマグマの化学組成は明らかに異なっていたことを示す。また腰岳産黒曜石の主体（KD-1）と大崎半島産黒曜石と腰岳産黒曜石の副成分（KD-2）を比較すると、KD-2の方がやや Sr、T-Fe₂O₃、

CaO、Zr、TiO₂ に乏しい（図5b）。ただし KD-2 の分析試料の点数が 3 点と少ないため、統計学的に有意な両者の区分を行うためには KD-2 の分析点数の追加は必要である。

大崎半島産黒曜石の主体（OP-1）と松岳流紋岩 A を比較すると、OP-1 は松岳流紋岩 A の全岩化学組成と誤差（ 2σ ）の範囲内で一致する（図5c）。また大崎半島西側に位置する流紋岩岩脈の縁辺部が黒曜石化している露頭（図3c・d）に産する松岳流紋岩 A 相当の流紋岩（2922-2）と OP-1 相当の黒曜石（2922-1）を比較すると（表4a）、両者の全岩化学組成は誤差の範囲内ではほぼ一致する。これらのことから大崎半島産黒曜石の主体（OP-1）は松岳流紋岩 A と同じ化学組成を持った流紋岩質マグマから生成されたことがうかがえる。

大崎半島産黒曜石の主体（OP-1）と松岳流紋岩 B を比較すると、松岳流紋岩 B の方が Sr、Zr、TiO₂、P₂O₅ の含有量に富み両者の全岩化学組成は一致していない（図5d）。大崎半島北東の湾内（図3e）での黒曜石の散在は、灰色化した風化面で特徴づけられる松岳流紋岩 A の露頭周辺に集中し、赤褐色の風化面で特徴づけられる松岳流紋岩 B の露頭周辺では極端に少なくなることから、大崎半島産黒曜石の主体（OP-1）は、松岳流紋岩 B ではなく松岳流紋岩 A の火成活動に関連して生成

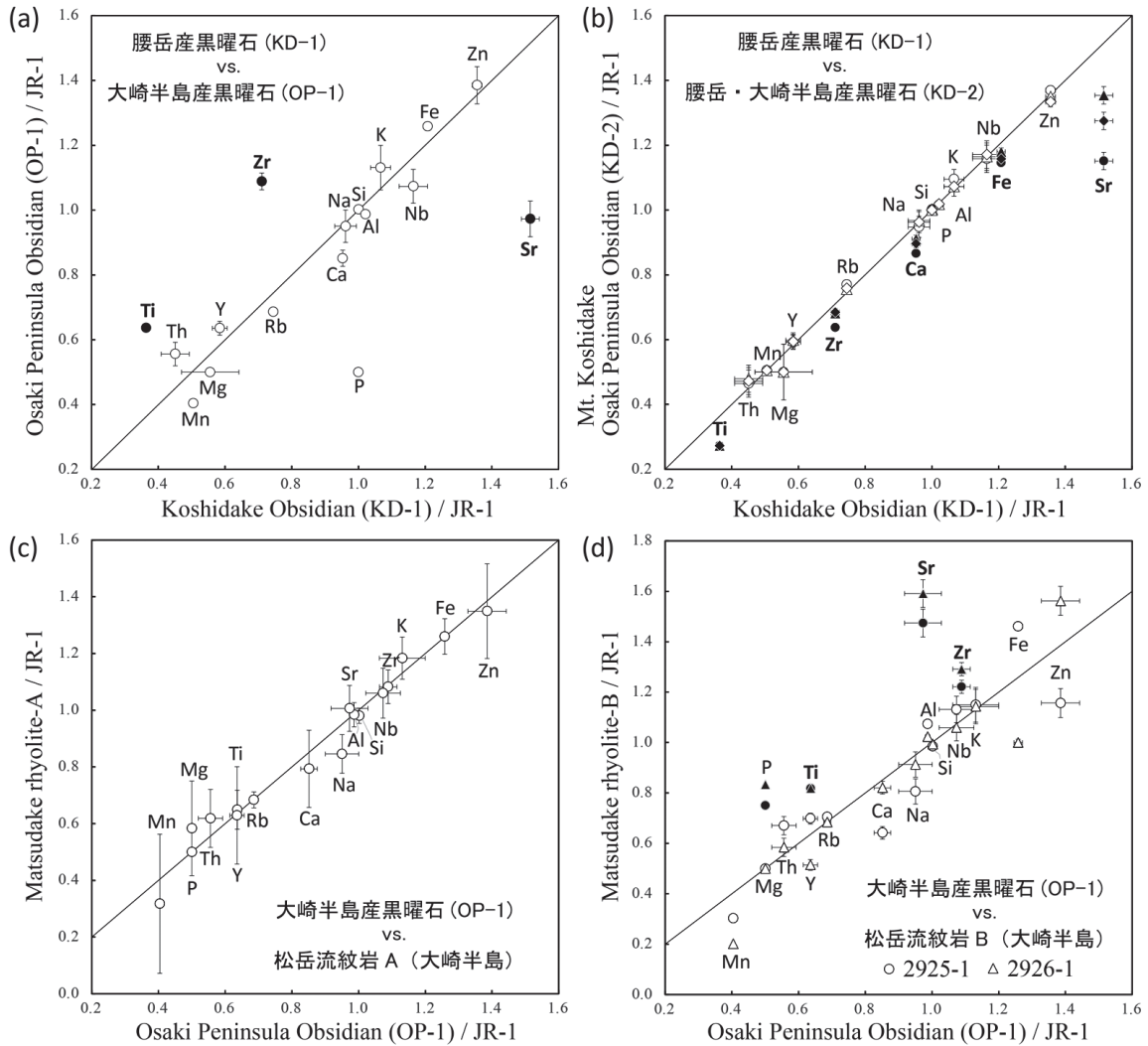


図5 大崎半島産黒曜石と腰岳産黒曜石の全岩化学組成の比較 (a～d)

全岩化学組成は全てJR-1の推奨値 (Imai et al. 1995) で規格化。主要元素は全て酸化物の含有量 (表1・2) で計算した。松岳流紋岩Bを除くプロットの値は各グループの化学組成の平均値でエラーバーは 2σ を表す。黒の塗りつぶしの丸や三角で示す元素が多いほど横軸と縦軸の試料の化学組成は類似していないことを示す。

されたものと考えられる。ただし流紋岩類は黒曜石に比べて岩石化学的な均質性が低いのに加え、松岳流紋岩Bの分析試料の点数は2点と少ないため、統計学的に有意な松岳流紋岩AとBの区分を行うためには松岳流紋岩Bの分析点数の追加を必要とする。

大崎半島南東部の同一露頭から採取したパーライト (試料番号2944-1, -3) と黒曜石 (2944-2) の全岩化学組成を表4bに比較する。ここでは両者の水分量 (H_2O^+) も比較するため、110度で12時間加熱して吸着水 (H_2O) を取り除いた粉末試料をそれぞれ用意し、それらを950度で6時間加熱し分析用電子天秤により強熱減量 (LOI) を測定した。パーライトのLOIは2.70% (2944-1) と2.75% (2944-3) で、黒曜石のLOIは0.30% (2944-2) でありパー

ライトの方が明瞭に水分量が多いことが示された。一方で両者のLOIを除く元素の含有量は酷似しておりこれらは同じマグマから生成されたもので、黒曜石の一部が加水されることでパーライトに変化したと類推される。

6-3 西北九州の黒曜石原産地の判別法

6-3-1 原地性原産地の判別

西北九州における原地性原産地の位置を図1aに示す。ここでは始めに腰岳産黒曜石 (KD-1とKD-2) と大崎半島産黒曜石 (OP-1とKD-2)、次に松岳流紋岩AとBについての判別図を検討する。OP-1とKD-1ではOP-1の方がSrに乏しく TiO_2 とZrに富むことから、両者は $(TiO_2+Zr)/Sr$ の値で区分することが可能である。また

KD-1とKD-2ではKD-2の方がTiO₂, T-Fe₂O₃, CaO, Sr, Zrに乏しい。さらに松岳流紋岩Aと松岳流紋岩Bでは松岳流紋岩Bの方がTiO₂, P₂O₅, Sr, Zrに乏しい。すなわちKD-1とKD-2, そして松岳流紋岩Aと松

岳流紋岩BはOP-1とKD-1の区分と同様の3つの元素(TiO₂, Sr, Zr)を指標に区分することが可能である。そこで図5 a~dでの解析で用いた手法を用い、信州和田峠産黒曜石でつくられた岩石標準試料であるJR-1の推奨値(Imai et al. 1995)で規格化したTiO₂+Sr+Zrと(TiO₂+Zr)/Srの値をそれぞれ横軸と縦軸とした散布図を作成した(図6a)。この図で腰岳産黒曜石の主体(KD-1)と大崎産黒曜石の主体(OP-1)は明瞭に区分でき、また腰岳産黒曜石と大崎半島産黒曜石に含まれる副成分(KD-2)も明瞭に区分することができる。さらに松岳流紋岩Aと松岳流紋岩Bも明瞭に区分でき、松岳流紋岩AとOP-1の全岩化学組成が一致していることも示される。

表4 流紋岩岩脈(a)と溶岩(b)中の黒曜石・流紋岩・パライトの全岩化学組成

(a)			(b)		
Sample	2922-1	2922-2	2944-2	2944-1	2944-3
Lithology	obsidian	rhyolite	obsidian	perlite	perlite
Group	OP-1	†Matsu A	OP-1		
in wt.%					
SiO ₂	75.67	73.57	75.83	73.71	73.76
TiO ₂	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Al ₂ O ₃	12.66	12.64	12.68	12.34	12.37
T-Fe ₂ O ₃	1.13	1.11	1.12	1.09	1.10
MnO	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
MgO	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06
CaO	0.57	0.56	0.57	0.55	0.56
Na ₂ O	3.87	3.31	3.70	3.28	3.36
K ₂ O	4.96	5.30	5.13	5.42	5.35
P ₂ O ₅	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
LOI			0.30	2.70	2.75
total	99.04	96.67	99.51	99.28	99.43
in ppm					
Zn	42.6	42.3	44.1	41.5	41.7
Rb	178	173	179	176	176
Sr	28.3	30.9	27.6	28.8	28.5
Y	28.8	29.2	29.3	27.8	28.6
Zr	109	108	109	104	106
Nb	15.7	15.2	16.7	16.1	15.7
Th	15.2	15.9	15.2	16.4	15.7

T-Fe₂O₃: Fe as total Fe₂O₃; †: Matsudake rhyolite A

西北九州における原地性原産地の黒曜石(壱岐, 腰岳, 大崎半島, 椎葉川, 牛ノ岳, 亀岳; 図1a)の判別法を本研究と先行研究(長岡ほか2003; 足立ほか2016; 亀井ほか2016; 隅田ほか2018; 隅田・川道2021)による黒曜石の全岩化学組成を用いて検討した。腰岳産黒曜石と大崎半島産黒曜石は、他の原地性原産地の黒曜石とはY/Zrの値(4.20~5.26)を用いて明瞭に区別することが可能である。壱岐産黒曜石は他の原地性原産地の黒曜石に比べてSrに著しく乏しく(<8ppm), Rbに富

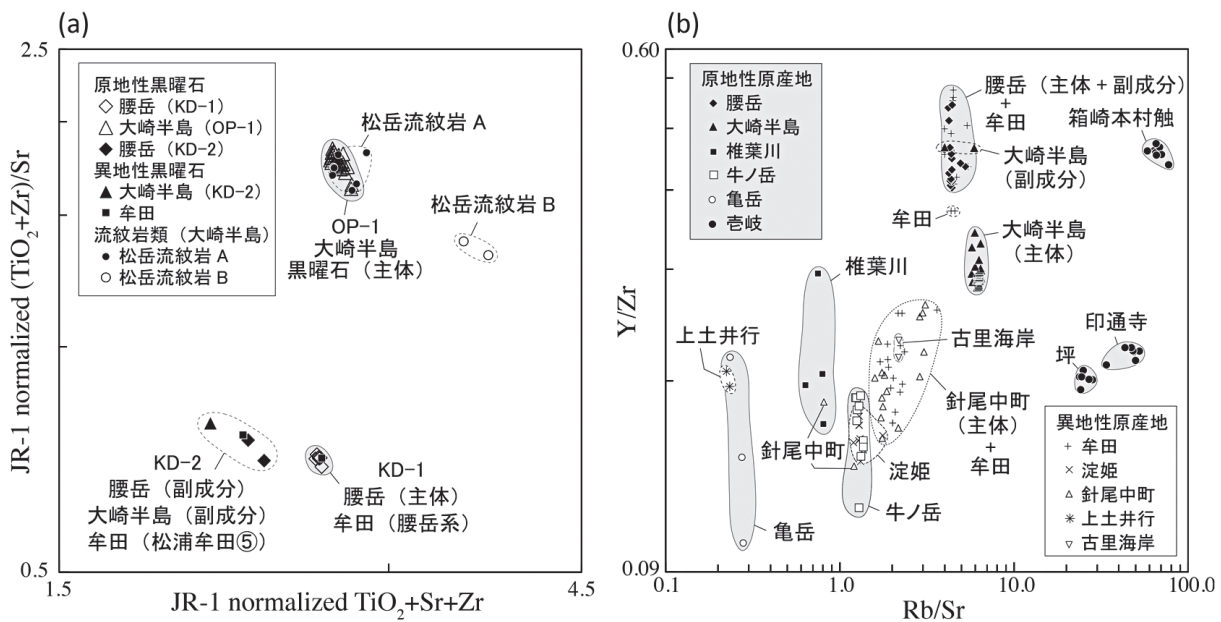


図6 腰岳産と大崎半島産黒曜石及び松岳流紋岩AとB (a), 西北九州の黒曜石原産地 (b)の判別図

全岩化学組成の値は表1と2に加えて長岡ほか(2003), 足立ほか(2016), 亀井ほか(2016), 隅田ほか(2018)による公表値を利用した。図中の腰岳系と松浦牟田⑤の区分(呼称)は隅田・川道(2021)に従う。JR-1の値はImai et al. (1995)の推奨値を利用した。

む (>184ppm). 壱岐産黒曜石はアルカリ流紋岩に相当するもので、西北九州の黒曜石の中では明らかに特異な化学組成を持つ(隅田ほか2018). 椎葉川産黒曜石と牛ノ岳産黒曜石の両者はRb/Srの値を用いて明瞭に区分でき、椎葉川産黒曜石は0.63~0.81, 牛ノ岳産黒曜石は1.25~1.33である. さらに有田流紋岩類の活動よりも明らかに古い時代の5Ma前後の流紋岩質マグマの火山活動によって生成された亀岳産黒曜石は、他の黒曜石に比べてSrに富み(250~290ppm), Rbに乏しく(67~72ppm), これらの元素の含有量で明瞭に区分することができる. 以上のことから西北九州における原地性原産地の黒曜石はRb, Sr, Y, Zrの含有量を指標として区分することが可能であり、ここではRb/Srを横軸, Y/Zrを縦軸とした散布図を作成し、これを西北九州における原地性原産地の黒曜石の判別図とした(図6b).

6-3-2 異地性原産地の判別

西北九州における異地性原産地の分布を図1aに示す. 原地性原産地の黒曜石の判別図上(図6b)に異地性原産地の牟田, 淀姫, 針尾中町, 上土井行, 古里海岸(図1a)の黒曜石の全岩化学組成をプロットした. 針尾中町産黒曜石の主体は、横軸のRb/Srの値(1.80~3.10)で各地の原地性原産地の黒曜石と区分することができる. また、1点の針尾中町産黒曜石が牛ノ岳の領域に重なるが各元素の含有量を比較する限り、両者の化学組成が一致しているとは言えない(足立ほか2016). 一方で、椎葉川産黒曜石の領域に重なる1点の針尾中町産黒曜石は椎葉川産黒曜石の化学組成に比較的類似する(長岡ほか2003). 針尾中町産黒曜石は別当礫層(阪口・迎1969)中の礫として産し、3種以上の異なった化学組成を持つ黒曜石が混在していることが明らかである(長岡ほか2003; 川道ほか2018). この別当礫層は段丘堆積物であるという見解(阪口・迎1969)と、流紋岩質溶岩ドームからの火砕流や崖錐堆積物であるという見解(長岡ほか2003)があり、黒曜石の生成地としての原地性原産地であるのかそれとも異地性黒曜石が集積した異地性原産地であるのか不明である. 針尾中町産黒曜石は産出量も多く石器石材としての利用も西北九州全域で確認される(川道2017). 針尾中町産黒曜石の考古学的・地質学的な

悉皆調査と原石の定量分析は西北九州の黒曜石原産地の様相を明らかにする上で早急に取り組むべき課題の一つである.

図6bの判別図において牟田産黒曜石は腰岳産黒曜石の領域とその付近とともに針尾中町産黒曜石の領域にもプロットされる. この黒曜石は海成段丘礫層中に含まれる異地性黒曜石とされ、少なくとも5種の異なった化学組成を持った黒曜石が混在していることが明らかである(角縁・宇都宮2003; 川道ほか2018; 隅田・川道2021). 隅田・川道(2021)は牟田産黒曜石のWDXRFによる全岩化学分析を行い2種の黒曜石については腰岳に産するKD-1とKD-2に相当するものであることを明らかにし(表1・2), 海底地形からそれらの運搬経路についても言及した. 長岡ほか(2003)は牟田産黒曜石の中に針尾中町産黒曜石に類似した全岩化学組成を持つ黒曜石の存在を示した. しかし針尾中町と牟田は南北に約30km離れそれらの生成地点や運搬経路は検証できていない. その他、上土井行産黒曜石は亀岳産黒曜石の領域に重なってプロットされる. 淀姫産黒曜石は牛ノ岳産黒曜石から針尾中町(主体)の領域に重なってプロットされる. 判別図上で重なり合うこれらの黒曜石の全岩化学組成は、それぞれ類似し(長岡ほか2003), 亀岳と牛ノ岳における原地性原産地で生成された黒曜石の運搬経路や広がり を明らかにする上での重要な手がかりになるであろう.

7. まとめと今後の課題

阪口・近藤(2004)によると大崎半島から北西へ約1.5km離れた大村湾沿いの海岸や松岳周辺(図2)にも黒曜石の原石が散在する. これらの地域も含めた長崎県川棚町の大崎半島地域の黒曜石原産地に関する悉皆調査と全岩化学分析は引き続き必要であろう. また本研究で調査を行った長崎県川棚町の大崎半島産黒曜石の石器石材としての利用は、西北九州では腰岳産黒曜石に比べて圧倒的に少なく、その考古学的重要性もあまり議論されることはない. しかし長崎県内の遺跡(大村市竹松遺跡, 島原市畑中遺跡, 雲仙市栗山遺跡など)からは、大崎半島産黒曜石(川棚大崎①; 川道ほか2018)と判別さ

れる黒曜石製石器がしばしば報告され（雲仙市教育委員会2017；長崎県教育委員会2019；長崎県教育庁長崎県埋蔵文化財センター2021），西北九州においては少ない頻度ながらも石器石材として利用されているようである。また本研究では大崎半島の黒曜石と流紋岩類の全岩化学組成の比較から大崎半島産黒曜石の主体（OP-1）は松岳流紋岩類 A の火成活動に伴って生成されたことが示された。このことは西北九州各地の異地性原産地の黒曜石の供給源や産地不明の石器群（雲仙市教育委員会2017）の特定に，各地の流紋岩体の化学組成も利用できる可能性があることを示している。今後，黒曜石だけでなく流紋岩の全岩化学分析も黒曜石原産地の様相を解明していく上での重要な情報源になるであろう。

本研究で示した西北九州の黒曜石原産地の判別図（図6a・b）は WDXRF の定量分析精度に基づいたものである。一方で，近年国内外で携帯型の EDXRF（p-XRF：Bruker Tracer 5など）を用いたより迅速で，その機動性を生かした黒曜石製石器の原産地判別が実践されつつあり（島田2021），卓上型の EDXRF を用いた望月・池谷方式も国内における黒曜石製石器の原産地判別法のスタンダードとして運用され続けている（川道・片多2018）。このような状況の中で WDXRF による定量分析結果を踏まえた黒曜石製石器の原産地判別法を展開していくためには，原産地判別の基盤となる各地の黒曜石原産地の原石試料についての情報共有や試料共有が今後の大きな課題であろう。

筆者らは2021年3月に WDXRF や LA-ICP-MS による定量分析を行った黒曜石原石の位置情報，産状，全岩化学組成に関するオンラインデータベース⁶⁾を公開した。また情報公開した原石試料は全てひとまとめにし，EDXRF による黒曜石製石器の原産地判別を行うための基準試料として明治大学黒曜石研究センターや長崎県埋蔵文化財センターと共有化している。現在イエール大学において Peabody-Yale Reference Obsidians (PYRO) sets と呼ばれる EDXRF による定量分析を行う際に利用する校正用の黒曜石試料の公開と提供が実施されるなど（Frahm 2019），黒曜石製石器の原産地判別を行う上での国際的な基準づくりに関する取り組みが進められている。東アジアにおける後期旧石器時代の原生人類の拡

散や活動に関する議論において，西北九州と朝鮮半島の比較研究は必要不可欠であり，両地域において共通の基盤に基づいた黒曜石製石器の原産地判別を実践するために，黒曜石原産地の原石試料の共有化や情報公開に関する国際連携や発信は今後ますます重要になるであろう。

謝辞

流紋岩類の薄片観察においては佐賀大学の角縁進教授に助言を仰いだ。本研究は明治大学黒曜石研究センターとの連携研究「WDX による黒曜石原産地試料の精密定量分析と EDX による半定量分析（申請者：隅田祥光）」に基づいて，JSPS 科研費 21H00599，19K32651，19K01128 の助成を受けて実施した。

註

- 1) 本論では化学組成，全岩化学組成，定量分析値という用語を使用しているが，これらは全て「物質の構成成分とその量的割合」を意味する。成分とは元素のこと，量的割合とは含有量のこと，化学組成とは成分の種類とそれらの含有量のこと，全岩化学組成とはある岩石全体の平均的な化学組成のこと，全岩化学分析とは全岩化学組成を分析すること，定量分析値とは定量分析によって得られた化学組成のこと。
- 2) 原地性と異地性は地質学で用いられる用語である。本論で用いた原地性黒曜石とは溶岩や岩脈として産する黒曜石のことで，原地性原産地とはそのような黒曜石を産する原産地のことである。一方で異地性黒曜石とは産出した地点とは異なる地域や場所で生成された黒曜石のことで，異地性原産地とはそのような黒曜石が集積している原産地（段丘礫層など）のことである。すなわち原地性原産地には原地性黒曜石だけでなく小規模火砕流や崖錐中の礫として異地性黒曜石が含まれる場合もある。一方で異地性原産地に原地性黒曜石が含まれることはない。
- 3) ある地域の原産地に産する黒曜石のことを○○産黒曜石と呼ぶ。また川道・片多（2018）に従うとある原産地を代表する黒曜石と同じ化学組成を持つものが異地性原産地においても産する場合は，それらの化学組成（グループ）を○○系と呼ぶ。すなわち牟田産黒曜石の中には腰岳系の黒曜石が含まれるという表現が成り立つ。
- 4) マレカナイト (Marekanite) は Mrazova and Gadas (2011) によると「The obsidian balls (spheres) occurring in perlite, usually smaller than 5cm in diameter and having an indented surface, are called marekanite.」と説明されている。
- 5) 黒曜石のガラスが地表で2次的な水を含むとパーライト (Perlite, 真珠岩) やピッチストーン (Pitchstone, 松脂岩) になる。通常，黒曜石の水分量は1%以下，パーライトで4%以下，ピッチストーンで1~10%（通常5%以上）である（地学団体研究会編1996）。

6) グーグル社が提供するオンラインツール (Google Sites, Google Maps, Google Sheets) を用いて, 2021年3月に開設されたオンラインデータベースである (<https://sites.google.com/view/obsidian>). 隅田と明治大学の池谷信之が調査を行なって採取した各地の黒曜石原産地の基準試料の位置や産状,そして明治大学黒曜石研究センター設置の WDXRF を用いた定量分析値 (全岩化学組成) が公表されている. このデータベースは国際発信を目的に全て英語で作成されている.

引用文献

足立達朗・田尻義了・中野伸彦・小山内康人・大森真衣子 2016「元岡・桑原遺跡群第58次調査出土黒曜石について」『福岡市埋蔵文化財調査報告書1301:元岡・桑原遺跡群26』, 321p., 福岡, 福岡市教育委員会

地学団体研究会編 1996『新版地学辞典』, 1443p., 東京, 平凡社

Frahm, E. 2019 Introducing the Peabody-Yale Reference Obsidians (PYRO) sets: Open-source calibration and evaluation standards for quantitative X-ray fluorescence analysis. *Journal of Archaeological Science: Reports* 27: 101957.

東村武信 1986『石器産地推定法』, 考古学ライブラリー47, 90p., 東京, ニューサイエンス社

Hoang, N., Itoh, J., Uto, K. and Matsumoto, A. 2007 Geochemical and Sr-Nd-Pb isotopic study of late Neogene volcanic rocks from the Arita-Imari area (SW Japan): Evidence for coexisting OIB-like and subduction related mantle sources. *Advances in Geosciences* 13: 31-55.

今井 功・沢村孝之助・吉田 尚 1958『5万分の1地質図幅説明書:伊万里』, 101p., 地質調査所

Imai, N., Terashima, S., Itoh, S. and Ando, A. 1995 1994 compilation values for GSI reference samples, "Igneous rock series". *Geochemical Journal* 29: 91-95.

海部陽介 2017「人類最古段階の航海—その謎にどう迫るか?」『科学』87: 836-840

角縁 進・宇都宮 恵 2003「蛍光 X 線分析法による黒曜石の産地同定(2)」『佐賀大学文化教育学部研究論文集』7: 47-58

亀井淳志・角縁 進・隅田祥光・及川 穰・芝康次郎・稲田陽介・大橋泰夫・船井向洋・一本尚之・越知陸和・腰岳黒曜石原産地研究グループ 2016「佐賀県腰岳系黒曜石の全岩化学分析」『旧石器研究』12: 155-164

川道 寛 2014「旧石器～縄文時代草創期の原の辻遺跡」『長崎県埋蔵文化財センター研究紀要』4: 1-18

川道 寛 2017「黒曜石回廊西端の原産地研究事情」『旧石器時代の知恵と技術の考古学』, pp.296-305, 安蒜政雄先生古希記念論文集刊行委員会

川道 寛・片多雅樹 2018「長崎県における黒曜石原産地研究の進展(2)」『長崎県埋蔵文化財センター研究紀要』8:

1-17

川道 寛・隅田祥光・片多雅樹・辻田直人 2018「原産地判別プログラムを用いた黒曜石製石器の産地同定」『九州旧石器』22: 123-132

腰岳黒曜石原産地研究グループ 2017「佐賀県腰岳黒曜石原産地研究:2014-2015年踏査報告」『古文化談叢』78: 23-49

腰岳黒曜石原産地研究グループ 2020「佐賀県腰岳黒曜石原産地研究:2016-2018年踏査報告2」『古文化談叢』85: 97-132

Lee, G. and Kim, J. C. 2015 Obsidians from the Sinbuk archaeological site in Korea — Evidences for strait crossing and long-distance exchange of raw material in Paleolithic Age. *Journal of Archaeological Science: Reports* 2: 458-466.

宮地六美 1990「北西部九州の火山岩類のフィッシュン・トラック年代」『九大教養地研報』27: 9-12

松井和典・須田芳郎・広島俊男 1989『20万分の1地質図幅長崎(第2版)』, 1p., 地質調査所

望月明彦・池谷信之・小林克次・武藤由里 1994「遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布について —沼津市土手上遺跡 BBV 層の原産地推定から—」『静岡県考古学研究』26: 1-24

Mrazova, S. and Gadas, P. 2011 Obsidian balls (marekanite) from Cerro Tijerina, central Nicaragua: petrographic investigations. *Journal of Geosciences* 56: 43-49.

長岡信治・篠塚 博・角縁 進・宇都宮 恵・田島俊彦 2003『小値賀町文化財調査報告書17:長崎県五島列島野首遺跡における石器の石材と原産地の推定』, 101p., 長崎, 小値賀町教育委員会

長崎県教育委員会 2019『新幹線文化財調査事務所調査報告書11:竹松遺跡IV 上巻旧石器・縄文編 XI』, 183p., 長崎

長崎県教育庁長崎県埋蔵文化財センター 2021『長崎県埋蔵文化財センター調査報告書39:畑中遺跡』40p., 長崎, 長崎県教育委員会

長浜春夫・松井和典 1982『5万分の1地質図幅説明書:早岐』, 56p., 地質調査所

日本地質学会編 2010『日本地方地質誌8,九州・沖縄地方』, 648p., 東京, 朝倉書店

小畑弘己 2003「九州腰岳原産地と鈴桶遺跡を巡る諸問題」『黒曜石文化研究』2: 169-183

小田静夫 1995「黒曜石」『縄文文化の研究8』, 加藤晋平・小林達雄・藤本勉編, pp.163-179, 東京, 雄山閣

及川 穰・川道 寛・隅田祥光・稲田陽介・栗野翔太 2018「長崎県杵岐島黒曜石原産地の踏査報告」『九州旧石器』21: 97-107

Rollinson, H. 1993 *Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation*, 352p., London, Longman.

阪口和則・河原和博 1993「川棚町大崎半島の地質 地図 1:25000「川棚」」『長崎県地学会誌』55: 14-17

- 阪口和則・近藤 寛 2004「川棚町の松岳流紋岩，西海凝灰角礫岩，戸尺の鼻玄武岩の関係」『長崎県地学会誌』68：13-16
- 阪口和則・迎 満康 1970「東彼杵郡川棚町付近の地質について」『南窓』16：30-39
- 阪口和則・迎 満康 1969「西彼杵半島北東部及び針尾島南西部の地質について」『南窓』15：6-12
- 坂田邦洋 1982「九州の黒曜石：黒曜石の原産地推定に関する考古学的研究」『史学論叢』13：71-216
- 芝 康次郎 2018「先史時代における腰岳黒曜石原産地の開発と利用」『島根県古代文化センター研究論集』19：169-191
- 島田和高 2021「携帯型蛍光 X 線分析装置 (p-XRF) を用いた黒曜石原産地出土石器の成分分析—検量線法による原産地推定の実践と課題—」『黒曜石研究の新動向—原産地推定法をめぐって—』明治大学黒曜石研究センター資源環境と人類シンポジウム (信州黒曜石フォーラム第 4 回例会), pp.10-11, 長野
- 隅田祥光・角縁 進 2019「長崎大学教育学部における岩石試料の教材化に向けた波長分散型蛍光 X 線分析装置を用いた定量分析の試料処理法」『長崎大学教育学部紀要』5：217-229
- 隅田祥光・池谷信之 2021「明治大学黒曜石研究センター設置の波長分散型蛍光 X 線分析装置による黒曜石の定量分析値の評価と定量分析」『資源環境と人類』11：1-23
- 隅田祥光・川道 寛 2021「牟田産黒曜石に含まれる腰岳系黒曜石について」『九州旧石器』25：255-264
- 隅田祥光・亀井淳志・川道 寛・及川 穰・稲田陽介・栗野翔太 2018「長崎県杵岐と島根県隠岐島後の黒曜石の化学的特徴の類似性と原産地判別法についての検討」『旧石器研究』14：83-108
- 杉原重夫編 2014『日本における黒曜石の産状と理化学的分析』明治大学文化財研究施設における黒曜石研究，第 2 冊，75p., 東京，明治大学文学部
- Suzuki, M. 1970 Fission Track Ages and Uranium Contents of Obsidians. *Journal of Anthropol. Soc. Nippon* 78: 50-58
- 田島俊彦 1987「長崎県西彼杵半島北部～東彼杵地域における火山層序—とくに枕状溶岩とハイアロクラスタイトについて—」『地団研専報』33：53-70
- 田島俊彦・松本徭夫・林 正雄 1992「長崎市周辺に分布する火山岩類のフィッシュン・トラック年代」『松本徭夫教授記念論文集』，松本徭夫教授記念事業会編，pp.181-191, 山口
- 雲仙市教育委員会 2017『雲仙市文化財調査報告書15：栗山遺跡・下栗山遺跡』，213p., 長崎
- 藁科哲男・東村武信 1983「石器石材の産地分析」『考古学と自然科学』16：59-89

Geology and geochemistry of obsidian and Arita rhyolites in Osaki Peninsula, northwestern Kyushu, Japan

Yoshimitsu Suda^{1*} and Yuki Fujitsuka¹

Abstract

The volcanic activity of Arita rhyolite during 3–2Ma formed several obsidian sources in northwestern Kyushu. The obsidian sources are mainly located around the Mt. Koshidake and the Osaki Peninsula. Especially, the Koshidake obsidian are the biggest obsidian source in the Kyushu Island. Provenance studies of archaeological obsidian artefacts have revealed that the obsidian are quite widely used as lithic raw materials during Upper Palaeolithic to Jomon Periods in the Kyushu Island and the Korean Peninsula. Due to lack of geological and geochemical data, the discussions regarding the Osaki Peninsula obsidian are quite insufficient on the archaeological studies. Therefore, geological survey of obsidian source in the Osaki Peninsula was performed and 34 obsidians and 6 rhyolites were analyzed by WDXRF. Conclusively, it was determined the representative whole-rock compositions of the Osaki Peninsula obsidian, and proposed a diagram for the discrimination between the Koshidake obsidian and Osaki Peninsula obsidians by Ti, Sr and Zr contents. Then, the plot of $(\text{TiO}_2+\text{Zr})/\text{Sr}$ vs. $(\text{TiO}_2+\text{Sr}+\text{Zr})$ was proposed for the discrimination of Koshidake obsidian and Osaki Peninsula obsidian, and other obsidian sources in northwestern Kyushu. Since several problems related to the characterization of allochthonous obsidian in Hario-nakamachi source and Muta source are yet existed, proposed diagram would be effectively useful for quantitative EDXRF and p-XRF analyses on the provenance studies of obsidian artefacts.

Keywords: obsidian source, northwestern Kyushu, whole-rock chemistry, WDXRF, provenance study

(Received 8 December 2021/ Accepted 26 January 2022)

¹ Faculty of Education, Nagasaki University, 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki 852-8521, Japan
* Corresponding author: Yoshimitsu Suda (geosuda@gmail.com)

携帯型蛍光 X 線分析装置 Bruker Tracer 5i を用いた 黒曜石原産地分析法の構築

島田和高^{1*}・隅田祥光²

要 旨

本研究では、長野県中部高地黒曜石原産地および周辺地における後期旧石器時代石器群の原産地分析の推進を目的として、携帯型蛍光 X 線分析装置 (p-XRF, Bruker Tracer 5i) を用いた黒曜石原産地分析法を構築する。まず、Bruker/MURR 製 Obsidian 検量線を用いて波長分散型蛍光 X 線分析装置 (WD-XRF) による定量値が公表されている基準原石試料133点の化学組成 (Mn, Fe, Zn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Th の濃度) を測定し、検量線の精度と正確度を検討した。その結果、検量線は測定元素の濃度レンジにそって高い精度を示したものの正確度では公表値に対する系統的ずれを生じる傾向があった。Tracer 5i で得られた濃度値と WD-XRF による化学組成グループの分類に基づき、広域から局所へと段階的に化学組成グループの絞り込みを行う方式を用いて、濃度ベースの原産地判別図を作成した。中部高地原産地の14の化学組成グループのうち11グループを明確に区分できたが、地理的に重複する産地に由来する3つのグループは分離できなかった。これらの成果を踏まえ、複雑な地理的分布を示す中部高地産黒曜石の化学組成グループが、原産地分析結果とその人類学的解析に与える影響と課題について議論した。日本の XRF 黒曜石分析の主流である測定元素の強度比ではなく、測定元素の濃度を用いた分析システムが、多様なユーザーに対して今後の黒曜石分析方法の有益な選択肢の一つとなるためには、分析システムの品質保証と透明性が求められる。

キーワード：p-XRF, 黒曜石原産地分析, 検量線, 中部高地, 旧石器時代

1. はじめに

長野県中部高地黒曜石原産地の東餅屋原産地の近傍に所在する広原湿原と広原遺跡群第 I・第 II 遺跡を対象とした考古・古環境調査 (2011年~2014年) は、後期旧石器時代における黒曜石原産地における黒曜石獲得と遺跡形成をめぐる局所的な人間行動の解明が、原産地古景観への適応行動や広域の黒曜石利用にともなう石器技術戦略をよりよく理解し、説明する手がかりになることを示した (小野ほか2016; 島田2018; 土屋・隅田2018; 橋詰2018; 中村2018)。この共同研究において原産地人間行動に関する基礎的なデータを提供する重要な役割を果たしたのが、波長分散型蛍光 X 線分析装置 (WD-XRF)

による基準原石試料の化学組成の定量と化学組成グループの分類、ならびに卓上型のエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (ED-XRF) による黒曜石製遺物の全点分析による原産地判別であった (土屋・隅田2018)。後期旧石器時代から縄文時代にかけての中部高地原産地における局所的な先史人間行動とその時系列的变化の復元という課題に継続的に取り組むためには、同原産地および周辺地域に分布する多数の後期旧石器時代石器群を原産地分析する必要がある。

この目的を達成するためには、携帯型エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (p-XRF) を用いた原産地分析が有効である。日本列島における黒曜石原産地の特性解析と黒曜石製遺物の原産地分析の現在の主流は、蛍光 X 線分析 (XRF) である。しかし、p-XRF を用いた黒曜

1 明治大学博物館 〒101-8301 東京千代田区神田駿河台1-1
2 長崎大学教育学部 〒852-8521 長崎県長崎市文教町1-14
* 責任著者：島田和高 (moirai3sis2@gmail.com)

石の化学分析は比較的新しい分野といえる (Lynch et al. 2016; 眞島2018; 眞島・島田2019; 金井ほか2021). 近年, 幅広い分野の文化財に対する p-XRF による成分分析は世界的な広がりを見せている (Shugar and Mass 2013). p-XRF の特徴である可搬性と簡便な大気雰囲気下でのオンサイト分析により, 装置が移動することで文化財を運搬する必要がないため, 特に国際的な研究プロジェクトにおいては卓上型の XRF に比べて研究推進に利点が多いことがその背景にある. もちろん, 依頼分析ではなく特定の研究目的に基づく国内の黒曜石製遺物の原産地分析の実施においても大きな利点である. また, p-XRF では分析化学の専門家ではないエンドユーザーが装置を操作し分析値を扱えるよう, 特性 X 線の強度を濃度 (wt. % や ppm) に変換するカスタム検量線の制作のしやすさにも配慮があり, メーカー提供の各種検量線アプリケーションやファンダメンタル・パラメーター (FP) 法を使用した定量分析を前提としている. 一方で, p-XRF 分析の黒曜石遺物への適用には, 複数のメーカーが提供する p-XRF による定量分析結果の相互の互換性の保証, および独自の基準原石試料のデータセットに基づいて制作された検量線を別のデータセットを用いて使用する場合の正確度の検証が重視されており, p-XRF を新規に導入した場合, 濃度既知の黒曜石試料で検量線をテストし, 結果を公開することが推奨されている (Martindale Johnson et al. 2021).

そこで本研究では, p-XRF である Bruker Tracer 5i を使用し, 黒曜石分析用検量線の濃度値にもとづく判別指標を用いた原産地分析法を構築する. そのためにはまず, 現状での遺物分析の主目的である中部高地原産地に加え, 地理座標をもち, かつ中性子放射化分析 (NAA), WD-XRF, レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析 (LA-ICP-MS) などにより化学分析され, 正確な定量分析値が公開されている中部・関東地方の各原産地から採取された基準原石試料を当該の p-XRF で定量する必要がある. これらの基準原石試料は, 推奨濃度が明らかにされているだけでなく, 化学組成の違いから判別図等を用いてあらかじめ離散的に分類, 区別され, その結果が地理的にマッピングされていることが理想である. この過程で, 本研究では p-XRF 検量線の精度と

正確度について検討を行い, 最終的に p-XRF 濃度を用いた判別図を作成する. その結果得られた判別図は, 従来の ED-XRF 強度比による判別図と同じく基本的に機器依存の性格を有する可能性もあるが, 基準原石試料の化学組成と実物試料が公開され共有されていれば, 第三者による分析結果の検証も可能である.

これまでに, 中部高地原産地の霧ヶ峰地域における原産地判別群については, 複数のセットが提案されている. 男女倉遺跡群分布調査団 (1993) は, 霧ヶ峰地域に焦点を当てた24地点で採取した原石試料のマップと共通の試料にもとづく3つのラボによる化学組成分析の結果を公開している. 二宮ほか(1993)の中性子放射化分析(NAA)による定量とクラスター分析は, 上記24地点を「和田峠」, 「和田峠西」, 「星ヶ台」, 「星ヶ塔」, 「星ヶ塔 A II」, 「高松沢」の6グループに区分し, グループの多くが地理的に異なる複数の地点の試料から構成されることを指摘している. 鈴木 (1993) においても NAA による上記24地点の原石試料の元素組成を定量している. 藁科(1993)は, 既存の ED-XRF 強度比による判別群に当該原石試料の分析結果を統合することで「霧ヶ峰」, 「和田峠第一」, 「和田峠第二」, 「和田峠第三」, 「和田峠第四」, 「和田峠第五」, 「和田峠第六」, 「鷹山・和田」, 「男女倉」の判別群の区分とマップを示し (藁科1993: 図3), 霧ヶ峰地域においては一つの判別群が飛び地的に分布する場合があり, また複数の判別群の産出地分布が相互に重なり合う場合があることも明確に示した. これらの分析で使用された24地点の原石試料は等分にラボ間で分配され, 一部が和田村教育委員会でも保管されたと記載されている (森山1993) が現物は未確認である. また, 上記 NAA による測定元素は, 二宮ほか (1993) が, Na, Sc, Fe, Co, Rb, Cs, La, Ce, Sm, Eu, Lu, Hf, Th であり, 鈴木 (1993) では Sc, Fe, La, Sm, Hf, Th, U である. 後述する今回の p-XRF 検量線で測定可能な元素の種類も考慮すると, これら24地点の原石試料による判別群を基準原石試料として p-XRF で今回利用することは困難である.

一方, 望月・池谷ほか (1994) が提示した ED-XRF の特性 X 線の測定強度比による独創的な黒曜石原産地の判別図法 (望月・池谷方式) は, 非破壊による黒曜石

製石器の多量分析の現在にいたる推進に大きく貢献した。望月・池谷方式による霧ヶ峰地域の判別群については、11の判別群が分類されており、須藤・池谷(2021)に判別群の地理的分布の概要が紹介されているが、基準原石試料のWD-XRFによる化学組成の公開は現状では一部に限られる(隅田・池谷2021)。また、望月・池谷方式を採用した杉原ほか(2009)では、WD-XRFによる化学組成分析を前提にED-XRF強度比で中部高地原産地の判別群を7つに最終的に分類し、WD-XRFによる化学組成は全国規模の基準原石試料のデータベースとして公表されている(長井2014)。基準原石の現物試料が利用可能であれば、今回のp-XRF分析システムに組み込めるかどうか今後検討もできる。近年では、東京航業株式会社による全国を網羅した基準原石試料のデータベースが公開された(株式会社東京航業研究所地球化学分析室編2020)。強度比を用いた望月・池谷方式による中部高地原産地の独自の判別群は暫定的な分類とされており、今後の展開が期待される。大屋ほか(2020)は、基準原石試料の採取にはじまる原産地分析法の構築全般に含まれる課題や問題点を具体的に指摘しており、本研究の分析法の構築においても大いに参考とした。

上記した二宮ほか(1993)と鈴木(1993)では、それぞれの判別群の分類にもとづいて、霧ヶ峰原産地に所在する男女倉遺跡群の試掘調査出土石器(男女倉遺跡群調査団編1993)を対象としたNAAによる黒曜石原産地分析結果を公開している。定量分析による霧ヶ峰原産地における黒曜石製遺物の原産地分析の有効性を示したと評価できるが、いずれも非破壊分析による遺物の多量分析への方法論的なその後の展開にはつながらなかった。これに対して近年、眞島・須藤(2019)では、FP法を用いてED-XRFで得られた濃度比から判別図を作成し、約1,000点の男女倉遺跡群出土石器の原産地分析結果を公開している。ここでは、基準原石試料のWD-XRF推奨値に対するFP法による測定値の相関から得られた補正係数を用いて定量結果としている。WD-XRFと卓上型のED-XRFを組み合わせることで元素濃度を用いて非破壊かつ多量の黒曜石製遺物を原産地分析する一つの方法を示したといえる。眞島(2018)と眞島・島田(2019)では、この方法をp-XRFによる原産地分析に適用して

いる。

冒頭に述べた広原遺跡群の黒曜石原産地分析が行われて以降、中部高地原産地採取の原石試料に対するWD-XRFによる一連の化学組成分析により、原石の化学組成グループの分類と判別図の作成が進められている(隅田・及川2019; 隅田・池谷2021; Suda et al. 2021)。これら基準原石試料の化学組成と位置座標のデータベース(以下、「隅田DB」とする)が公開されている。これら基準原石試料をp-XRF分析でも共有することで、広原遺跡群の原産地分析結果と基盤を共有することができ、原産地判別結果に一貫性を与えることができる。そこで本研究では、まずBruker Tracer 5iの黒曜石分析用の工場検量線を用いて、隅田DB基準原石試料のWD-XRFによる定量分析値と検量線による測定値を比較検討する。次に、隅田DBの化学組成グループの分類に基づき、p-XRFで得られた濃度値による複数の判別指標を用いて原産地判別図を作成する。そして、得られた黒曜石製遺物の判別結果と最終的に照らし合わせが行われることになる、中部高地産黒曜石の化学組成グループの地理的分布が提起する問題についても議論する。

2. 分析試料と方法

検量線の精度を検討するために測定した、隅田DB保管の基準原石試料は133点である。内訳は北海道(JOR-1: 1, JOSA-1: 1)(以上, Suda et al. 2018)、中部高地(霧ヶ峰: 110, ハヶ岳: 3)(以上, 隅田・及川2019; 隅田・池谷2021)、板山(1)、湯の倉(1)、下呂(1)、箱根(畑宿: 1, 芦ノ湯: 1)、天城(柏峠: 1)、神津島(KA-1: 6, KZ-2: 3)、姫島(観音崎: 1)、朝鮮半島(白頭山: 1)、Sardinia(Monte Arci: 1)(以上, 隅田・池谷2021)である。上記の試料については、文献以外に隅田DBのウェブサイト¹⁾においてWD-XRFの化学分析値と採取地点の座標が公開されている。これらの試料の形状は、JOR-1とJOSA-1が原石から剥離した剥片状であるほかは、原石の一面が平坦に切断・研磨された平板試料である。

Bruker Tracer 5i (RhターゲットX線管球, シ

表 1 Bruker/MURR 較正セットと隅田データベース基準原石試料における濃度レンジの比較

Table 1. Comparison of element concentration ranges between Bruker/MURR calibration set and obsidian standard samples from the obsidian source database made by Yoshimitsu Suda used in this study. Recommended values of Bruker/MURR are based on Glascock and Ferguson (2012) and Martindale Johnson et al. (2021).

Standards	N=	Mn (wt%)		Fe		Zn (ppm)		Rb		Sr		Y		Zr		Nb		Th	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Bruker/MURR	40	0.02	0.18	0.37	6.85	27	591	11	436	0	291	15	395	60	3066	2	640	1	83
Suda Database	133	0.03	0.12	0.44	3.34	20	95	9	385	0	331	12	61	36	240	4	72	0	32

リコンドリフト検出器)には, Missouri University Research Reactor (MURR) が NAA およびマイクロ波分解-誘導結合プラズマ質量分析 (Microwave Digestion-ICP-MS) を用いて定量した基準原石試料40点から作成された Obsidian 工場検量線 (Glascock and Ferguson 2012; Martindale Johnson et al. 2021) をあらかじめインストールしてある。この検量線作成に使われた基準原石試料には日本列島に産出する黒曜石原石は含まれていない。このアプリケーションが測定する元素は, Mn, Fe, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Th である。Mn より原子番号の小さい元素は含まれない。測定条件は, 管電圧40kV, 管電流50 μ A がアプリケーションにより自動設定され, 測定時間は180~200秒, X線照射面径は8mm, フィルターは100 μ m Cu / 25 μ m Ti / 300 μ m Al が自動で設定される。測定は大気雰囲気下で行われ, 検量線テストおよび原産地判別図作成のための基準原石試料の測定は, いずれも明治大学博物館で行った。

測定は, 各試料の平面で複数回実施しているが, 実際の遺物分析での測定条件と近い状態で検証するため, 検量線テストには133試料を連続して1回測定したデータセットを用いた。分析結果は, 各元素についての WD-XRF の公表値 (x 軸) と p-XRF で測定した濃度値 (y 軸) との散布図で示し, 相関の統計値から検量線の正確度と精度を検討した。ただし, Ga は隅田 DB に公表値がないため除外した。加えて, 基準原石試料の一つである JOR-1 (留辺薬産黒曜石, Suda et al. 2018) について繰り返し測定を行い, 測定値のばらつき (精度) を検討した。なお, 公表値が MnO と T-Fe₂O₃ の酸化物で示されている場合はそれらはそれぞれ Mn と Fe の元素濃度に換算して用いた。

Obsidian 工場検量線の作成に使用された Bruker/

MURR 基準原石試料と今回測定した隅田 DB におけるそれぞれの化学組成のレンジを表 1 に示して比較した。今回使用した隅田 DB 各元素の濃度レンジは全て, Bruker/MURR の較正レンジに収まるかやや上回る (Sr) 程度であることを確認できる。全体に Bruker/MURR セットのほうがレンジが広く, 検量線作成にあたって較正可能な濃度レンジをできるだけ広げようとした意図がうかがえる。

3. 分析結果

図1に WD-XRF と p-XRF の測定結果をプロットした。また表2に相関の統計を要約した。まず, 主要元素の Mn と Fe では, 相関係数からいずれも両者の相関は強いと評価できる。しかし, 回帰直線では Mn の回帰係数が0.87であり, 低濃度側で公表値に近いが, 高濃度側では公表値から下方へのずれが系統的に認められる。Fe の回帰係数は0.99で試料数の少ない高濃度側でも測定値は公表値付近にまとまっている。次に, 微量元素について, 相関係数からはいずれも両者は強い相関を示しているといえる。特に Y, Zr, Th では回帰直線の回帰係数が1に近い。そのうち Zr は, 低濃度から高濃度側にかけて全般に公表値から下方へ系統的にずれる傾向がある。ほかに Zn では高濃度側で, Nb では低濃度側でそれぞれ公表値から上方へのずれが系統的に認められるが, これは測定した基準原石試料の濃度レンジの偏りが反映しているかもしれない。最後に, Rb と Sr はともに高濃度側で公表値から下方への系統的なずれを示している。Rb は回帰係数0.91となり微量元素の中では系統的なずれの幅が大きい。表2には回帰直線に対する残差標

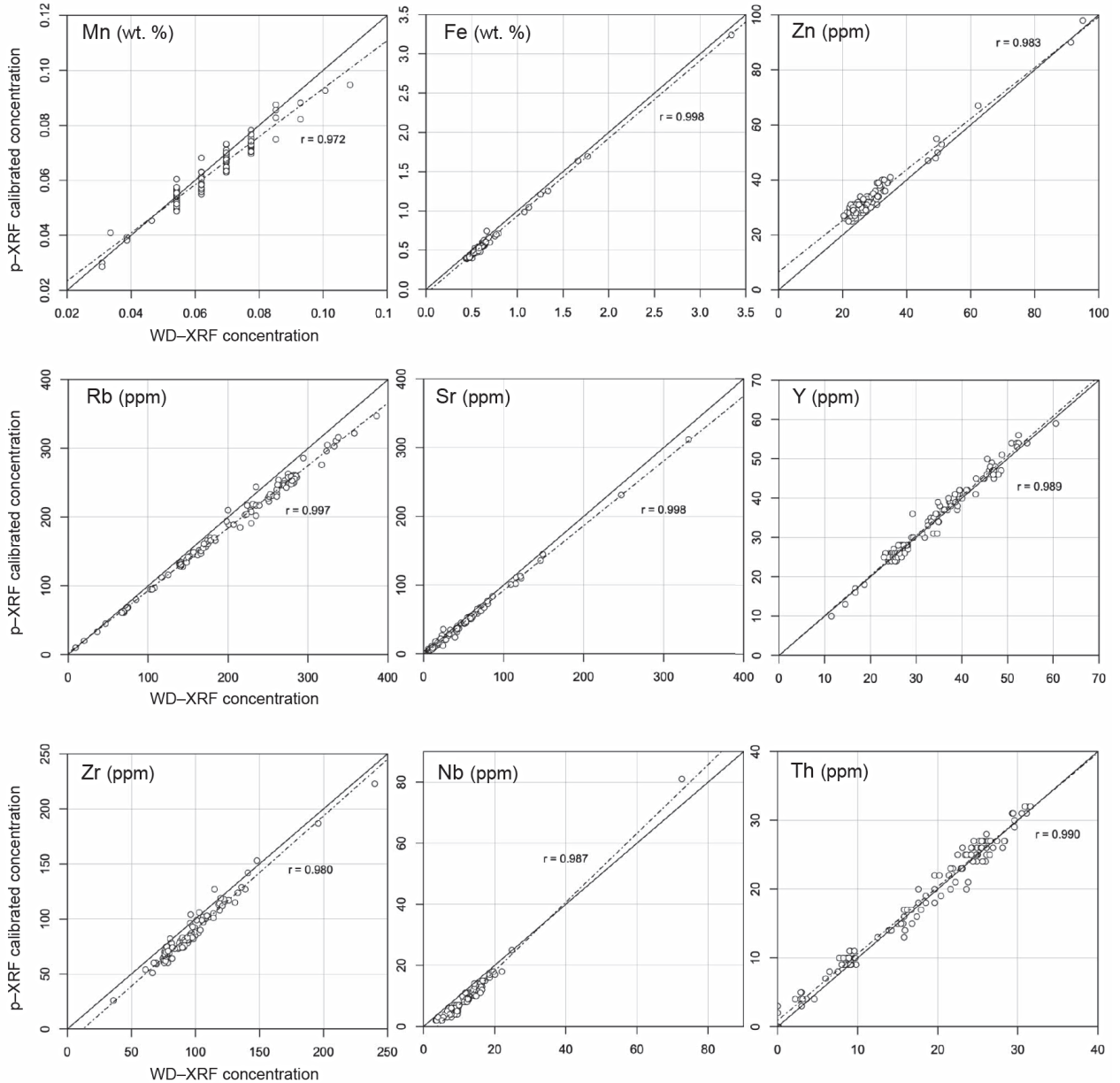


図1 WD-XRF 濃度と p-XRF 濃度 (Bruker/MURR 検量線) の相関

Figure 1. WD-XRF concentration versus p-XRF calibrated concentration (Bruker/MURR calibration). $N=133$. Solid line: $y = x$. Dashed line: regression line (least-squares method). r : Regression coefficient. WD-XRF concentration of Mn and Fe used in the plots were converted from values of MnO and T-Fe₂O₃ by oxide factors.

表2 WD-XRF 濃度と p-XRF 濃度 (Tracer 5i) の相関統計の要約

Table 2. Summary of correlation between WD-XRF concentration and p-XRF concentration (Tracer 5i).

元素 Element	相関係数 r	決定係数 r^2	回帰直線 Regression line	残差標準偏差 RSD (DF=2)	測定精度 Error 3 σ
Mn (wt.%)	0.972	0.945	$pXRF = 0.87 * WDX + 0.006$	0.003	0.004
Fe	0.998	0.996	$pXRF = 0.99 * WDX - 0.050$	0.020	0.009
Zn (ppm)	0.983	0.965	$pXRF = 0.93 * WDX + 6.6$	1.8	4.1
Rb	0.997	0.993	$pXRF = 0.91 * WDX + 2.3$	6.0	3.8
Sr	0.998	0.996	$pXRF = 0.94 * WDX - 1.7$	2.7	1.4
Y	0.989	0.978	$pXRF = 1.01 * WDX - 0.02$	1.5	1.9
Zr	0.980	0.961	$pXRF = 1.03 * WDX - 12.6$	1.2	2.2
Nb	0.987	0.974	$pXRF = 1.13 * WDX - 4.3$	1.2	2.4
Th	0.990	0.980	$pXRF = 0.97 * WDX + 0.9$	1.2	1.8

RSD= residual standard deviation

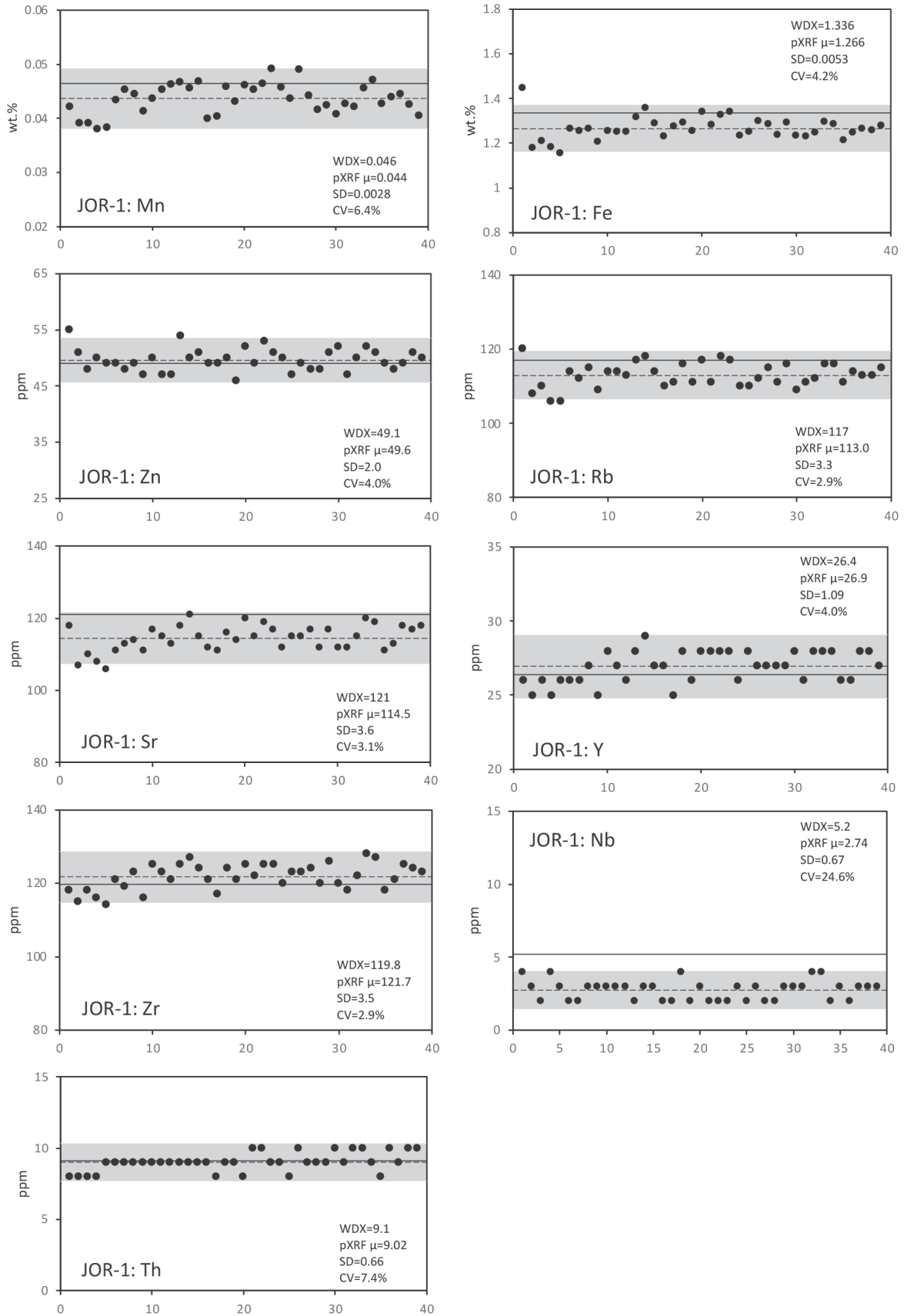


図2 JOR-1基準原石試料 (Rubeshibe, Suda et al. 2018) の繰り返し測定結果

Figure 2. Results of repeat assays on JOR-1 standard (Rubeshibe in Hokkaido, Suda et al. 2018) using p-XRF (Tracer 5i). Solid line: WD-XRF concentration. Dashed line: Average of p-XRF concentration. Gray shaded area: 95% confidence interval of p-XRF average.

準偏差と装置の測定誤差の平均も示した。概ね測定値の残差のばらつきは、測定誤差の範囲に収まるといえるが、Fe と Rb では測定誤差以上のばらつきが認められる。

図 2 には、JOR-1 を用いた 39 回の繰り返し測定の結果を元素ごとに示した。JOR-1 は打割された剥片状の試料である。測定は遺物という主要剥離面に相当するコンベックスな面を選び、装置のウィンドウを水平に見たときにウィンドウと試料との間に空隙が生じにくい姿勢で測定している。実際の遺物黒曜石の分析でも頻繁に生じる状態を再現した。測定は 3 ヶ月程度の期間、温度変化が少ない室内で断続的に実施しており、図 2 を見る限り測定値は概ね平均の 95% 信頼区間に収まり、顕著なドリフトは発生していないと評価できる。また、装置のアプリケーションが 1 回の測定ごとに自動で校正チェックを行なっているが、現状で問題は発生していない。相対標準偏差 (1σ) は Nb を除いて 10% 以下 (2.9% ~ 7.4%, 平均 4.4%) であり繰り返しによる測定値は安定していると評価できる。なお、Nb では 24.6% を示すが、これは平均が 2.7 ppm と検出限界に近く、標準偏差 0.67 に対して相対標準偏差が大きく算出されることによる。

4. 議論と結論

前節までの結果に基づくと Bruker/MURR 製の Obsidian 検量線による隅田 DB 基準原石試料の測定濃度は、相関係数の平均が 0.988 となることから強い相関を全体に示している。測定値は、各元素濃度のレンジにそって一貫して高い精度を持つものの正確度については公表値から系統的ずれを生じる傾向がある、と評価できる。Mn と Rb については他の元素より高濃度側で系統的ずれが相対的に大きいため、黒曜石製遺物の測定および原産地判別の際には留意すべきである。Tracer 5 シリーズでは、本研究で用いた検量線で Bruker/MURR 基準原石試料とは別のセットを測定した場合、標準偏差に収まる程度の推奨値からの系統的ずれが発生することが Martindale Johnson et al. (2021) でも指摘されている。

これまで Bruker/MURR 製 Obsidian 検量線による測定結果について評価してきた。ここでは Tracer 5i で得

られた隅田 DB 基準原石試料の元素濃度から黒曜石製遺物の原産地判別に使用する判別図を作成する。中部高地原産地の判別は、Suda et al. (2021) に示された化学組成グループを用いて行う (図 3)。従って遺物の原産地判別結果は、図 3 に示された基準原石試料の分布に還元される。またその他地域の化学組成グループについても、公開された基準原石試料の位置座標に還元されることになる。黒曜石原産地分析は、この作業を経ることで人類的な人間行動の解析へ判別結果を提供することができる。

p-XRF 化学組成グループの原産地判別図は、Suda et al. (2021) で提示された中部高地原産地の化学組成グループの分類に使用された判別指標と判別図を基本とし、p-XRF 分析で利用できるように抜粋・改修した。判別図作成に使用した基準原石資料は、まず検量線テストに用いた 133 点から朝鮮半島 (白頭山: 1), Sardinia (Monte Arci: 1) を除き、次に WD-XRF による化学組成は隅田 DB では 2021 年 11 月現在公開されていないが、同じデータベースに属する箱根 (畑宿: 1), 天城 (柏峠: 1), 神津島 (観音浦: 1, 長浜: 2), 高原山 (甘湯沢: 2) の基準原石試料を Tracer 5i で測定し、暫定的に判別図に追加したことにより合計 138 点となった。

中部高地原産地のうち霧ヶ峰産黒曜石の一部の化学組成グループがマグマトレンドにそって離散的でなく連続的な値を示す傾向 (隅田・及川 2019) と、本研究で明らかとなった p-XRF 濃度の WD-XRF 公表値に対する系統的ずれ、また回帰直線上のばらつきを考慮し、広域の判別から局地的な判別へと段階的にスライドしながら化学組成グループの絞り込みを行う形式で p-XRF 濃度値に基づく判別図 (ver. Late 2021) を作成した (図 4)。また、実際の黒曜石遺物の測定で得られる化学組成グループごとのデータセットには、石器の形状や剥離面の構成による凹凸、表面の風化状態によって、Tracer 5i で今回得られた化学組成グループごとのデータセットよりも大きな数値のばらつきが、ほぼ確実に発生すると予想される。そこで、138 点を連続して測定した 2 つのデータセットを用いて、基準原石試料の化学組成グループごとの測定値のばらつきを判別図にそのまま反映した。

判別図 1【日本列島】: 散布図 $0.001 \times \text{Zr} / \text{Mn}$ versus

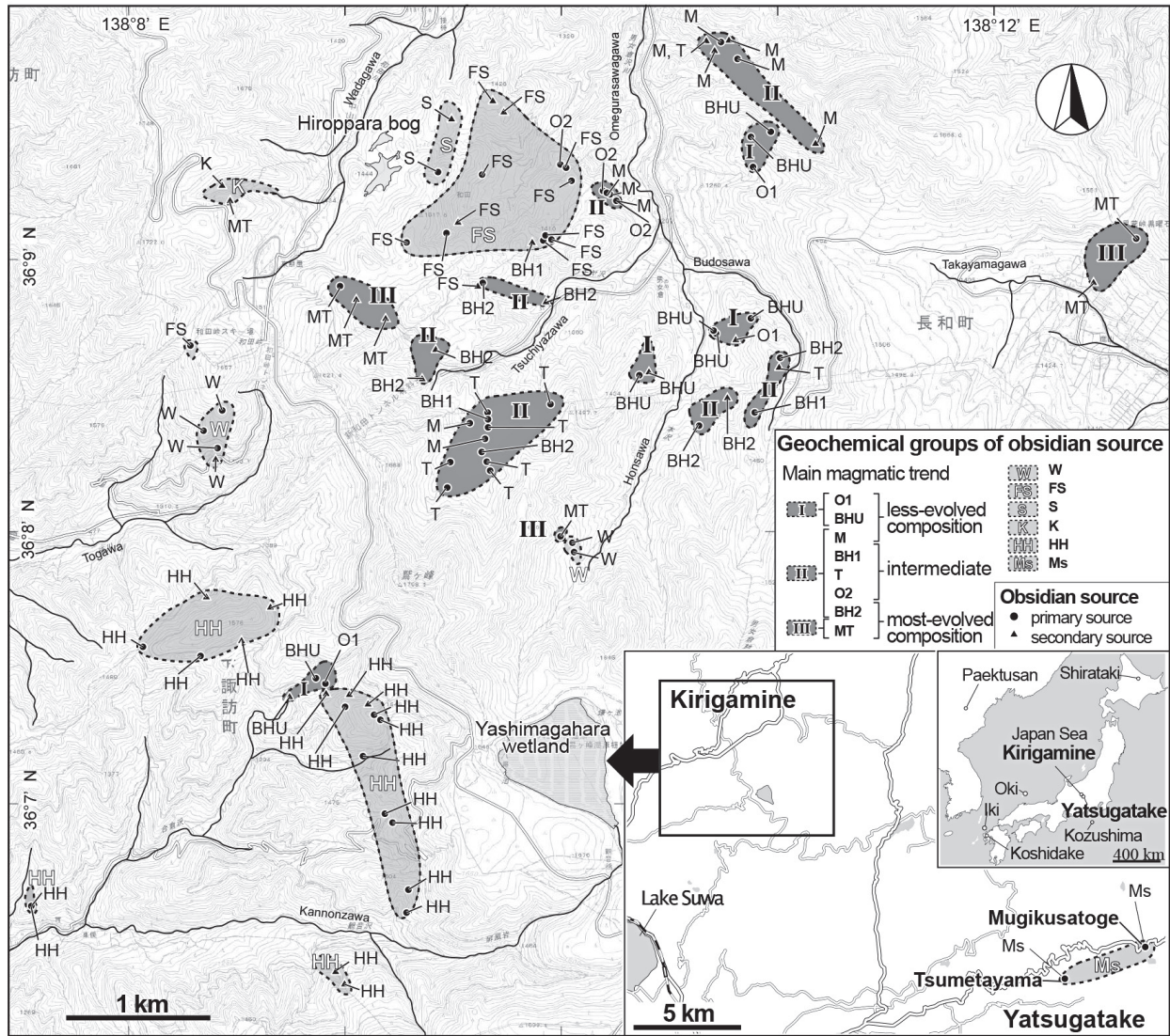


図3 中部高地黒曜石原産地における化学組成グループの分布 (Suda et al. 2021より作成)

Figure 3. Map showing distribution of geochemical groups of standards distinguished by WD-XRF in the Central Highlands (modified after Suda et al. 2021). WD-XRF could identified 14 geochemical groups, including one group of Yatsugatake (Ms) (Suda et al. 2021). Abbreviations of geochemical groups are described in Figure 4.

Rb / Y では、「中部高地」の化学組成グループとそれ以外を大きく分離する。なお、今回作成した判別図1と2では「神津島」はKZ-1とKZ-2(隅田・池谷2021)を分離せず一括して示している。「中部高地」という大きな括りで判別された遺物試料は、次に判別図2に展開される。なお、JOSA-1(あじさいの滝)と「板山」は、判別図1では「中部高地」と重複する。

判別図2【中部・関東】: 散布図 Rb (ppm) versus Sr / Y では、「中部高地」と本州中央部の各原産地の化学組成グループを分離するとともに、「中部高地」から「霧ヶ峰」HH(星ヶ塔・星ヶ台)と「八ヶ岳」Ms(麦草峠・冷山)をそれぞれ分離することができる。HH以

外の「霧ヶ峰」を判別図3に展開する。判別図2ではJOSA-1は「中部高地」から分離される。「板山」はこのバージョンの判別図では中部高地から分離できない。なお、JOR-1ないしJOSA-1は、実際の遺物測定の際に測定値の品質チェックのため数回/日で測定を行い、遺物の分析結果とともに判別図にプロットする。

判別図3【霧ヶ峰】: 散布図 Rb (ppm) versus Sr (ppm) には、判別図2にもとづいて「霧ヶ峰」の化学組成グループを展開する。マグマトrendを構成する化学組成グループは、判別図3でも相互に重複する傾向がある。そこで、より結晶分化が進んだ化学組成を有するMT(東餅屋・鷹山), BH2(ツチャ沢・本沢), O2(男女倉左岸),

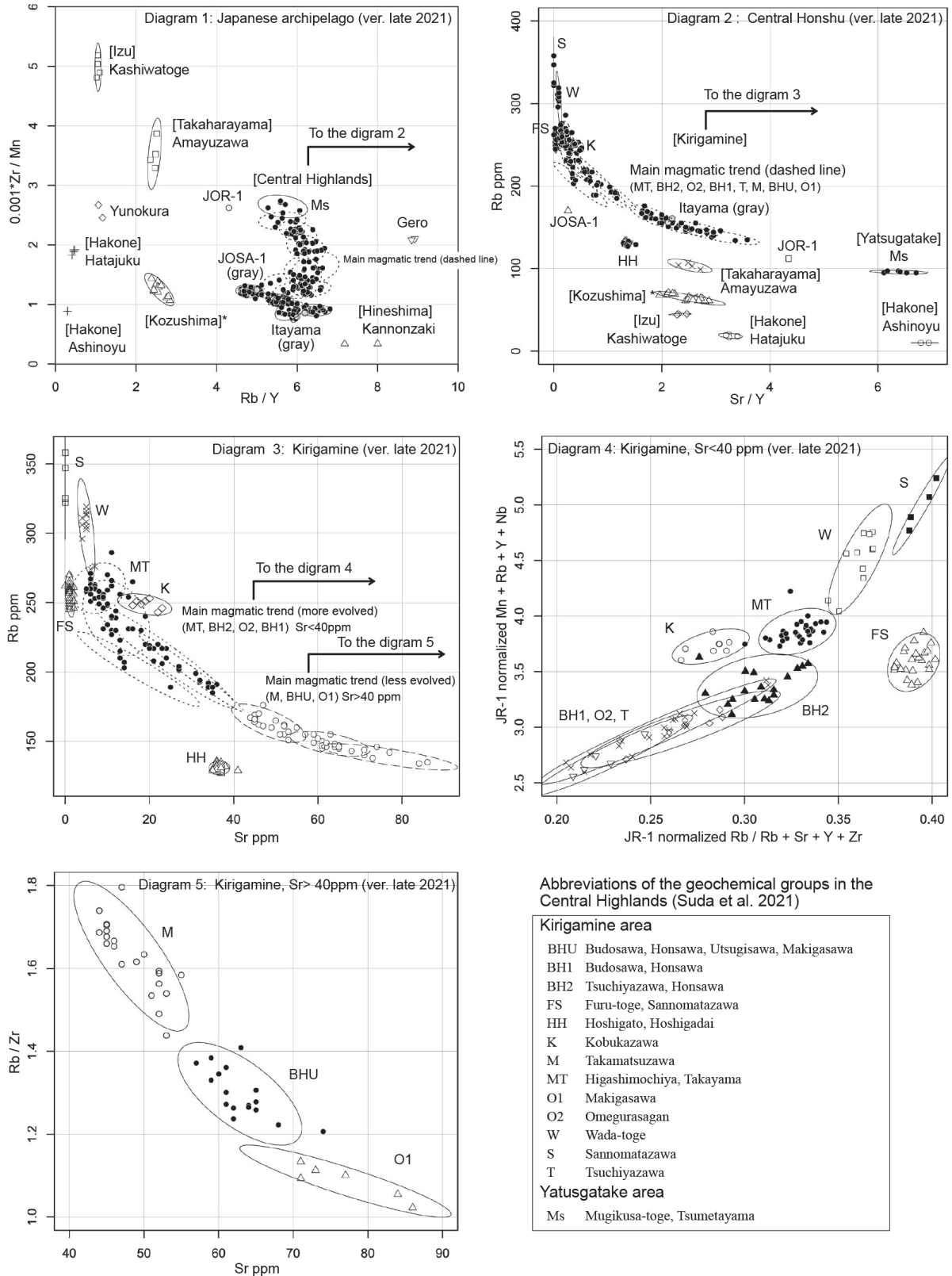


図4 p-XRF (Tracer 5i) による原産地判別図 (ver. Late 2021)

Figure 4. Geochemical discrimination diagrams for sourcing obsidian artifacts by p-XRF (Tracer 5i). Chemical signatures applied to these plots were based on Suda et al. (2021). The sourcing of artifacts proceeds by steps from the diagram 1 to 5. Ellipses are 95% confidence for the diagrams 1, 2, and 3 and 90% confidence for the diagrams 4 and 5.

BH1 (ブドウ沢・本沢) と、それ以外の M (高松沢), BHU (ブドウ沢・本沢・ウツギ沢・牧ヶ沢), O1 (牧ヶ沢) を x 軸の Sr の濃度を基準に $Sr < 40\text{ppm}$ と $Sr > 40\text{ppm}$ で分離する。S (三ノ又沢), W (和田峠), FS (古峠・三ノ又沢), K (小深沢) は、場合によりこの判別図で分離することもできる。 $Sr < 40\text{ppm}$ の遺物試料を判別図 4 へ、また $Sr > 40\text{ppm}$ の遺物試料は判別図 5 へ展開する。

判別図 4【霧ヶ峰, $Sr < 40\text{ppm}$ 】: 散布図 JR-1 normalized Mn + Rb + Y + Nb versus JR-1 normalized Rb / Rb + Sr + Y + Zr では、JR-1 (Imai et al. 1995) で各元素の数値を規準化した指標を用いて、S, W, MT, K, FS, BH2 を分離することができる。ただし、BH2 と判別図 4 においても重複する BH1, O2, T のまともは、分離できない場合がある。また、上記の BH1, O2, T は、今回作成した判別図ではこれ以上分離できない。

判別図 5【霧ヶ峰, $Sr > 40\text{ppm}$ 】: 散布図 Rb / Zr versus Sr (ppm) では、M, BHU, O1 を分離することができる。

このように、今回の判別図では、中部高地原産地のうち BH2, BH1, O2, T が分離できない。しかし図 3 が示すように、これら化学組成グループの地図上の位置は男女倉谷一帯の狭い範囲に限定されており (図 3 の II を参照)、地理的にも分離できないため、そのための考古学的な不利益は小さいといえる。

しかしより重要なのは、Suda et al. (2021) で 13 の化学組成グループに分類される霧ヶ峰産黒曜石は、図 3 が示すように、化学組成グループの実質的な地理的な分布の観点からは、位置座標が重複や近接することにより飛び地的に分布する 8 つのグループに再編されることである。このことは、原産地での黒曜石獲得をめぐるローカルな人間行動の解析に対して少なからぬ影響を与える。例えば、冒頭に述べた広原遺跡群第 I 遺跡と第 II 遺跡は、東餅屋原産地に近接しており、同原産地に由来する原石は遺跡付近を流れる和田川流域にも分布している。化学組成グループとしての MT は、この東餅屋と男女倉谷を挟んで直線距離で約 5km 離れた鷹山 (星糞峠) に離れて分布している (図 3)。こうしたとき、男女倉谷一

帯の黒曜石利用率がごく僅かであったことなどから、広原 I・II で検出された MT 製の石器群は遺跡に近接した東餅屋に由来すると判断した (島田 2018; 橋詰 2018)。しかしながら、もし原産地分析では区別できない星糞峠由来の石器が広原 I・II に含まれているならば、これらの遺跡形成をめぐる原産地人間行動の解釈には補足修正が必要になるだろう。

霧ヶ峰一帯で生じている原産地判別群の複雑な分布状況は、すでに二宮ほか (1993) や藁科 (1993) で指摘されていることはすでに述べた。中村 (2021) は、MT が原産地分析で細分できない場合でも、晶子形態を比較することで東餅屋と鷹山の分離が可能であると報告しており、上記した広原 I・II のいわば MT 問題を検証することができる方法として有望である。一方、図 3 で星ヶ塔と星ヶ台に広域に分布する HH については、二宮ほか (1993) が NAA により星ヶ塔と星ヶ台を分離しており、建石・二宮 (2013) も NAA と ICP 発光分光分析 (ICP-AES) により Cs や Hf の濃度の違いにより分離が可能であると示唆している。これらの取り組みと ED-XRF による多量遺物の原産地分析とその結果の双方が、具体的にどのように連携できるかは課題であるが、目的や必要に応じて多様な手法を並行して用いる XRF 原産地分析という今後の方向性を示しているといえる。

5. 今後の課題

本研究によって Bruker Tracer 5i の Bruker/MURR Obsidian 検量線を用いた黒曜石原産地分析法を構築することができた。しかし、今回作成した判別図 ver. Late 2021 では、一部の中部高地原産地の化学組成グループを分離することができなかった。これに関連して、金井ほか (2021) は K より原子番号の小さい元素の大気雰囲気下での測定には X 線の減衰が顕著に影響することを指摘しているが、より有効な判別指標が使えるように Ti, Ca, K などの軽元素を p-XRF でも測定できるカスタム検量線の作成を今後の課題としたい。また、中部高地以外の判別可能な原産地のレンジを拡張するため、今後も継続して化学組成を明らかにした基準原石試

料を判別図に追加する必要がある。

これまでに、本研究で構築した方法を用いて後期旧石器時代の諏訪市雪不知（藤森・中村1964）、同茶臼山（藤森・戸沢1962）、同八島（戸沢1958）の各遺跡出土石器群を分析しており、これらの原産地分析結果は別に報告する（島田2022）。

本研究では、現在の黒曜石原産地分析法の主流である強度比に対して化学組成を用いた手法を展開した。これは、どちらの手法が優れているかという問題ではなく、分析する側とデータを利用する側の双方の環境や必要性に応じて分析方法を選択できることが重要と思われる。エンドユーザーが化学分析の専門家による補助を受けずに p-XRF 分析を行う場合、測定結果が wt. % や ppm の数値で得られるならば、強度分析よりも幅広い分野のユーザーにとっては分かりやすいともいえる。一方、日本列島の緻密な黒曜石原産地分析とその人類学的解析を国際誌で発信するためには、濃度値ベースの論文作成が必要条件となる場合が多いという現状もある。また、基準原石試料データベースが十分に整備され共有されれば、各地のエンドユーザーが独自に原産地分析を行うことも容易になるだろう。複数のエンドユーザーが同じデータベースを参照して化学組成に基づいた分析を行うことで、相互の判別結果の比較や異なる分析対象の判別結果を統合してデータを共同利用することも可能となる。こうした選択肢を提供できる研究環境が生じるためには、基準原石試料の化学組成と地理座標のデータベースの構築と公開、ED-XRF による定量法の確立、原産地判別図の作成と適用限界の把握、そして原産地判別結果の地理座標への還元という要素から構成される一貫した分析システムの品質保証と透明性の確保が重要になると思われる。

なお、本研究で検量線テストと判別図作成に用いた測定値の一覧データは、著者（島田）の researchmap サイトで公開している²⁾。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費基盤 (B) 19H01345 による研究成果の一部である。本論文の内容は、2名の無名査読者により改善されました。記して感謝の意を表します。

註

- 1) <https://sites.google.com/view/obsidian/home>（最終参照日：2022年1月10日）
- 2) <https://researchmap.jp/kazushima> の「資料公開」メニューからダウンロードできる。

引用文献

- 藤森栄一・中村竜雄 1964「霧ヶ峰雪不知遺跡の石器文化」『考古学雑誌』50(2): 21-38
- 藤森栄一・戸沢充則 1962「茶臼山石器文化」『考古学集刊』4(4): 1-20
- Glascok, M. D., and Ferguson, J. R. 2012 *Report on the analysis of obsidian source samples by multiple analytical methods*. Archaeometry Lab, University of Missouri Research Reactor Center, Columbia, MO. https://www.researchgate.net/publication/236850163_Report_on_the_Analysis_of_Obsidian_Source_Samples_by_Multiple_Analytical_Methods (参照：2022年11月15日)
- 橋詰 潤 2018「広原遺跡群第I遺跡における黒曜石をめぐる人類の行動」『資源環境と人類』8: 53-66
- Imai, N., Terashima, S., Itoh S., and Ando, A. 1995 1994 compilation values for GSJ reference samples, "Igneous rock series". *Geochemical Journal* 29: 91-95.
- 株式会社東京航業研究所地球化学分析室編 2020「日本の黒曜石」『研究紀要』1: 1-328, 株式会社東京航業研究所
- 金井拓人・池谷信之・保坂康夫 2021「pXRF を用いた黒曜石原産地推定の実用化と甲府盆地東部における縄文時代前期後半の黒曜石利用」『帝京大学文化財研究所研究報告』20: 147-173
- Lynch, S. C., Locock, A. J., Duke, M. J. M., and Weber, A. W. 2016 Evaluating the applicability of portable-XRF for the characterization of Hokkaido Obsidian sources: a comparison with INAA, ICP-MS and EPMA. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 309: 257-265.
- Martindale Johnson, L. R., Ferguson, J. R., Freund, K. P., Drake, L. and Duke, D. 2021 Evaluating obsidian calibration sets with portable X-Ray fluorescence (EDXRF) instruments. *Journal of Archaeological Science: Reports* 39. 103126.
- 眞島英壽 2018「ハンドヘルド型蛍光 X 線分析装置 Delta Premium DP-6000 による黒曜石の非破壊全岩化学組成分析」『資源環境と人類』8: 109-118
- 眞島英壽・島田和高 2019「ポータブル型蛍光 X 線分析装置を用いた東京都下原・富士見町遺跡の黒曜石石器の非破壊分析と原産地推定」『資源環境と人類』9: 51-62
- 眞島英壽・須藤隆司 2019「非破壊蛍光 X 線分析による長和町男女倉遺跡群黒曜石遺物の原産地推定」『資源環境と人類』9: 41-50
- 望月明彦・池谷信之・小林克次・武藤由里 1994「遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布について—沼津市土

- 手上遺跡 BBV 層の原産地推定から一』『静岡県考古学研究会』26 : 1-24
- 森山公一 1993「資料群の選択」『黒曜石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)Ⅲ』, pp.174-177, 長野, 和田村教育委員会
- 中村由克 2018「黒曜石採集地の推定のための自然面解析法」『資源環境と人類』8 : 43-51
- 中村由克 2021「黒曜石の顕微鏡観察, 晶子形態にもとづく原産地推定の可能性」『黒曜石研究の新動向—原産地推定法をめぐる一』, pp.6-9, 明治大学黒曜石研究センター (Web 配信版)
- 長井雅史 2014「全岩化学組成」『日本における黒曜石の産状と理化学的分析—資料集—』, pp.43-35, 東京, 明治大学文学部
- 二宮修治・網干 守・大沢眞澄 1993「男女倉遺跡群詳細分布調査における黒曜石資料の原産地推定—機器中性子放射化分析による微量元素存在量からの検討—」『黒曜石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)Ⅲ』, pp.178-202, 長野, 和田村教育委員会
- 男女倉遺跡群分布調査団編 1993『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)Ⅲ』, 241p., 長野, 和田村教育委員会
- 小野 昭・鳥田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次~第3次調査報告書—』, 343p., 明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1, 長野, 明治大学黒曜石研究センター
- 大屋道則・坂下貴則・琢磨清公 2020「黒曜石の産地推定とは何か」『研究紀要』1 : 329-346, 株式会社東京航業研究所
- 鳥田和高 2018「中部高地における後期旧石器時代前半期の黒曜石獲得をめぐる行動系—原産地分析の考古学的データ統合—」『資源環境と人類』8 : 67-82
- 鳥田和高 2022「中部高地黒曜石原産地および周辺地における後期旧石器時代石器群の p-XRF を用いた原産地分析—雪不知遺跡, 茶白山遺跡, 八島遺跡—」『資源環境と人類』12 : 121-131
- Shugar, A. N. and Mass, J. L. (eds.) 2013 *Handheld XRF for Art and Archaeology*. 473p., Leuven, Leuven University Press.
- Suda, Y., Adachi, T., Shimada, K. and Osanai, Y. 2021 Archaeological significance and chemical characterization of the obsidian source in Kirigamine, central Japan: Methodology for provenance analysis of obsidian artefacts using XRF and LA-ICP-MS. *Journal of Archaeological Science* 129. 105377.
- Suda, Y., Grebennikov A. V., Kuzmin Y. V., Glascock, M. D., Wada, K., Ferguson, J. R., Kim, J. C., Popov, V. K., Rasskazov, S. V., Yasnyginai, T. A., Saito, N., Takehara, H., Carter, T., Kasztovszky, Z., Biró, K. T. and Ono A. 2018 Inter-laboratory validation of the WDXRF, EDXRF, ICP-MS, NAA and PGAA analytical techniques and geochemical characterisation of obsidian sources in northeast Hokkaido Island, Japan. *Journal of Archaeological Science: Reports* 17: 379-392.
- 隅田祥光・池谷信之 2021「明治大学黒曜石研究センター設置の波長分散型蛍光 X 線分析装置による黒曜石の定量分析値の評価と定量分析」『資源環境と人類』11 : 1-23
- 隅田祥光・及川 穰 2019「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の定量分析値に基づく化学的区分と判別法の検討」『資源環境と人類』9 : 1-14
- 杉原重夫・長井雅史・柴田 徹・壇原 徹・岩野英樹 2009「霧ヶ峰・北八ヶ岳産黒曜石の記載岩石学的・岩石化学的検討とフィッシュン・トラック年代—黒曜石製造物の原産地推定法に関する基礎的研究—」『駿台史学』136 : 57-109
- 須藤隆司・池谷信之 2021「信州黒曜石原産地における原石獲得行動—男女倉遺跡群再整理経過報告2—」『資源環境と人類』11 : 79-11
- 鈴木正男 1993「黒曜石の分析」『黒曜石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)Ⅲ』, pp.203-217, 長野, 和田村教育委員会
- 建石 徹・二宮修治 2013「長野県産黒曜石の産地分析における課題と展望—諏訪産地群内部の分類を中心として—」『考古学ジャーナル』637 : 11-15
- 戸沢充則 1958「長野県八島遺跡における石器群の研究—古い様相をもつポイントのインダストリー—」『駿台史学』8 : 66-97
- 土屋美穂・隅田祥光 2018「広原遺跡群第I遺跡・第II遺跡から出土の黒曜石製石器の原産地解析—判別プログラムの修正と判別結果—」『資源環境と人類』8 : 31-42
- 藁科哲男 1993「男女倉遺跡出土の黒曜石製遺物の石材原産地」『黒曜石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)Ⅲ』, pp.218-231, 長野, 和田村教育委員会

Building an analytical system for sourcing obsidian artifacts by portable XRF (Bruker Tracer 5i)

Kazutaka Shimada ^{1*} and Yoshimitsu Suda ²

Abstract

This study built an analytical system of obsidian sourcing by portable XRF (p-XRF, Bruker Tracer 5i) to facilitate analysis of a large quantity of artifacts from the Upper Palaeolithic in and around obsidian sources of the Central Highlands, central Japan. First, accuracy and precision of Bruker/MURR factory installed calibration was evaluated using a set of geological obsidian standards that the obsidian source database compiled by Yoshimitsu Suda has already published their chemical compositions by WD-XRF analysis. The results of test indicated that calibrated concentration of elements showed consistent precision along the concentration ranges of each element, though systematic error showing over- or underrepresentation with respect to recommended values occurred. On the basis of element concentrations obtained by Tracer 5i and obsidian geochemical groups defined by Suda et al. (2021), geochemical discrimination diagrams for sourcing obsidian artifacts were prepared. These diagrams could definitely distinguish 11 geochemical groups from 14 groups in the Central Highlands, but three groups derived from geographically overlapped sources were not able to be separated by the current version of diagrams. To be sure, the intensity-based ED-XRF analysis has been a mainstream of current obsidian study in Japan, but the concentration-based ED-XRF obsidian study regardless of instrument types has great potential to become one of beneficial options for a wide range of users. For this reason, it is required that all process of the concentration-based analytical method comprised of known samples or standards, calibration, discrimination, and mapping is disclosed so that transparency and quality of the method is ensured.

Keywords: handheld portable XRF, obsidian sourcing, calibration curve, Central Highlands, Japanese obsidian

(Received 11 December 2021/ Accepted 22 January 2022)

¹ Meiji University Museum, Meiji University, 1-1 Kanda-Surugadai, Chiyoda Ward, Tokyo 101-8301, Japan

² Faculty of Education, Nagasaki University, 1-14 Bunkyo-machi, Nagasaki 852-8521, Japan

* Corresponding author: Kazutaka Shimada (moirai3sis2@gmail.com)

続縄文時代の渡島半島における黒曜石利用の変遷とその背景

大塚宜明^{1*}・池谷信之²・工藤 大³

要 旨

本論では、続縄文時代に属する北海道せたな町南川遺跡を対象に、石器の技術的分析および黒曜石原産地推定を実施し、渡島半島の黒曜石利用のデータを拡充するとともに、当地の黒曜石原産地推定の集成結果や隣接する石狩低地帯の研究結果と比較検討することで、続縄文時代の渡島半島における黒曜石利用の変遷と特徴を明らかにした。その上で、在地石材と黒曜石の石鏃形態を通時的に検討し、続縄文時代における黒曜石利用の変遷の意義および後北式土器文化の成立と展開について考察した。

その結果、黒曜石原産地構成は、南川Ⅲ群・Ⅳ群期の赤井川産を主体として道東産黒曜石が伴う複数産地の原産地構成から、後北B式期以降の赤井川産単一への推移が確認された。また、石器形態と石材の検討からは、南川Ⅳ群期に石鏃形態と石材の結びつきが大きく変化した。後北B式期以降に黒曜石製石鏃と道東や道央に特徴的な無茎石鏃が増加することが明らかになった。さらに先行研究を踏まえることで、南川Ⅲ群・Ⅳ群期には、恵山式土器文化の北上や、道南における無茎石鏃や道東産黒曜石に示される、双方向的な人やモノの動きがみとめられることがわかった。一方で、渡島半島の石器形態と石材に大きな変動が生じた南川Ⅳ群期につづく後北B式期以降では、それを技術基盤とし黒曜石製石鏃・無茎石鏃が増加しており、これは後北式土器文化の拡散とも関連し北から南への一方向的な人やモノの動きに転換したことを示している。

渡島半島の続縄文時代前半期には、恵山式土器文化の北上が示す後北式土器文化の成立にかかわる動きと、道南・道央の双方向的な人やモノの動きおよびそれらの受容の過程がみとめられた。そして、後者は、後半期における斉一的な後北式土器文化の道南への拡散の受け皿としても機能したのである。

キーワード：渡島半島、続縄文時代、黒曜石原産地推定、恵山式土器文化、後北式土器文化

1. はじめに

北海道の先史時代を特徴づける資源の一つに、主要な石器石材として用いられた黒曜石¹⁾がある。北海道の黒曜石原産地としては、白滝・置戸・十勝・赤井川の四大産地が著名であり、先史時代を通じた長期的な利用がみとめられている(大塚2020a)。また、北海道産黒曜石は大陸や千島列島でも利用が確認されており、先史時代における広域な資源の流通や社会関係を考察する上での好材料として国内外でも注目をあつめている(Kuzmin 2014; 大塚2019; Phillips2010)。

近年の北海道およびその周辺地域を対象とした黒曜石原産地推定の集成と通時的な検討(大塚2020a, b)により、旧石器時代からアイヌ文化期までの黒曜石利用の変遷と、その文化的・社会的背景について巨視的な視点からの議論が大きく進展している。一方で、時期・地域を単位とした微視的な視点からの研究事例は、旧石器時代における蓄積は著しいものの(佐藤・役重2013など)、その他の時代においては総じて乏しく、その進展が研究上の課題となっている。

上述した北海道における黒曜石の研究状況の中で、本論で対象とする続縄文時代については黒曜石原産地推定例が積み重ねられており(高倉ほか2013; 高倉2013,

1 札幌学院大学人文学部 〒069-8555 北海道江別市文京台11
2 明治大学黒曜石研究センター 〒386-0601 長野県小県郡長和町大門3670-8
3 せたな町教育委員会 〒049-4592 北海道久遠郡せたな町北檜山区徳島63-1
* 責任著者：大塚宜明 (depestraveler@yahoo.co.jp)

2019), それにもとづき黒曜石利用の変遷が明らかにされつつある。しかし, その対象地域は, 石狩低地帯, 釧路・根室地域に限られているのが現状である。本論の対象である道南の渡島半島については報告書内で黒曜石原産地推定の結果が提示された例はあるものの, 通時的な変化の傾向を追跡できるほどの分析はなされておらず, 多数の資料群を対象とした原産地推定の事例蓄積は統縄文時代の黒曜石利用の共通性や地域差を考察する上で解決すべき課題といえる。

また, 統縄文時代後半期を特徴づける後北式土器の道央での成立にあたっては, 前半期の道南の土器型式である恵山式土器²⁾が大きく関与していることから(高瀬1998; 大坂2010), 当該期の黒曜石利用の動向を具体的に明らかにし土器の動向と対照することは, 土器研究の成果を相対化し, 多角的な視点から後北式土器の成立と展開を考える基盤を構築する上でも重要である。

本論では, 上述の課題の解決を目的に, 統縄文時代に属する北海道せたな町南川遺跡の黒曜石製石器を対象に, 石器の技術的分析および黒曜石原産地推定を実施し, 渡島半島の黒曜石利用にかかわるデータの拡充をはかる。さらに, そのデータを当該期の渡島半島を対象とした黒曜石原産地推定の集成結果や, 隣接する石狩低地帯の研究成果と比較検討し, 統縄文時代の渡島半島における黒曜石の利用の変遷と特徴を明らかにする。その上で, 在地石材と黒曜石の石鏃形態を通時的に検討することで, 統縄文時代における黒曜石利用の変遷の意義および, 後北式土器の成立と展開について考察する。

2. 南川遺跡の概要

南川遺跡は, 北海道せたな町南川71番地に所在し, 渡島半島の日本海側の中央部に位置する(図1)。当該遺跡出土の土器群は, 大沼ら(2004)による統縄文時代の編年において, 道南の前半期にあたる「南川Ⅲ」・「南川Ⅳ」の標識資料として位置づけられている(表1)。以下, 報文(瀬棚町教育委員会1976, 1983)の記載を参照し, 遺跡の立地や周辺地形および, 遺跡の概要を確認する。

遺跡は, 現在の海岸線から500mほど内陸に寄った,

利別川をのぞむ標高約15mの砂丘上に立地する。5万分の1地質図幅『瀬棚』(佐川・植田1969)によると, この付近一帯の砂丘は, 海岸に沿って一番新しく形成された標高約16mの砂丘(S3)と, より内陸の標高10~15mの2つの砂丘(S1, S2)からなり, その後背地は標高30~40mの中位段丘堆積層となる。当該遺跡は, それらの地形のうち, 砂丘S2に位置する。

本遺跡は過去に数度の発掘調査が実施されているが, 本論の対象となる1975年・1979~1982年の発掘調査では統縄文時代の資料を中心に, 縄文時代後期末や擦文時代の土器も散発的に確認されている。統縄文時代の資料は, 南川Ⅲ群と南川Ⅳ群(恵山式)を主体とし, 後北C₂-D式が少量発見されている。

統縄文時代の遺構は, 竪穴住居跡12基, 竪穴遺構6基, 墓壇58基, ピット³⁾74基が確認されている。時期ごとの遺構の内訳は, 南川Ⅲ群では竪穴住居跡7基・墓壇5基, 南川Ⅳ群では竪穴住居跡5基・墓壇47基, 南川Ⅲ群~南川Ⅳ群の移行期の墓壇2基, 後北C₂-D式期では墓壇2基があり, その他は時期不明である。特に, 南川Ⅳ群に属する遺構が数量的にまとまってみとめられる。

3. 南川遺跡出土石器の検討

3-1 南川遺跡出土の石器と石材

南川遺跡からは, 総数17480点の石器群が検出されている。報文(瀬棚町教育委員会1983)に基づき詳細を確認すると⁴⁾, 出土石器の内訳は, 石鏃697点, 石銛23点, 石錐14002点, ナイフ状石器(削器・搔器)352点, 使用痕のある剥片(U.F1)151点, 未成品(石器未成品・破片)206点, ピエス・エスキーユ28点, 石核11点(メノウ以外), メノウ製石核・剥片122点, 魚形石器12点, 石斧139点, 敲石1041点, 台石9点, 石皿23点, 砥石137点, 装身具類56点(管玉6点, 垂玉類19点, 扁平玉6点, 勾玉2点, 有孔自然石6点, 異形自然石6点, 異形石器6点など), 自然石15点である。ほかに, 剥片・碎片も出土しているが, 詳細は不明である。

剥片石器の石材は, 在地石材である硬質頁岩およびメ

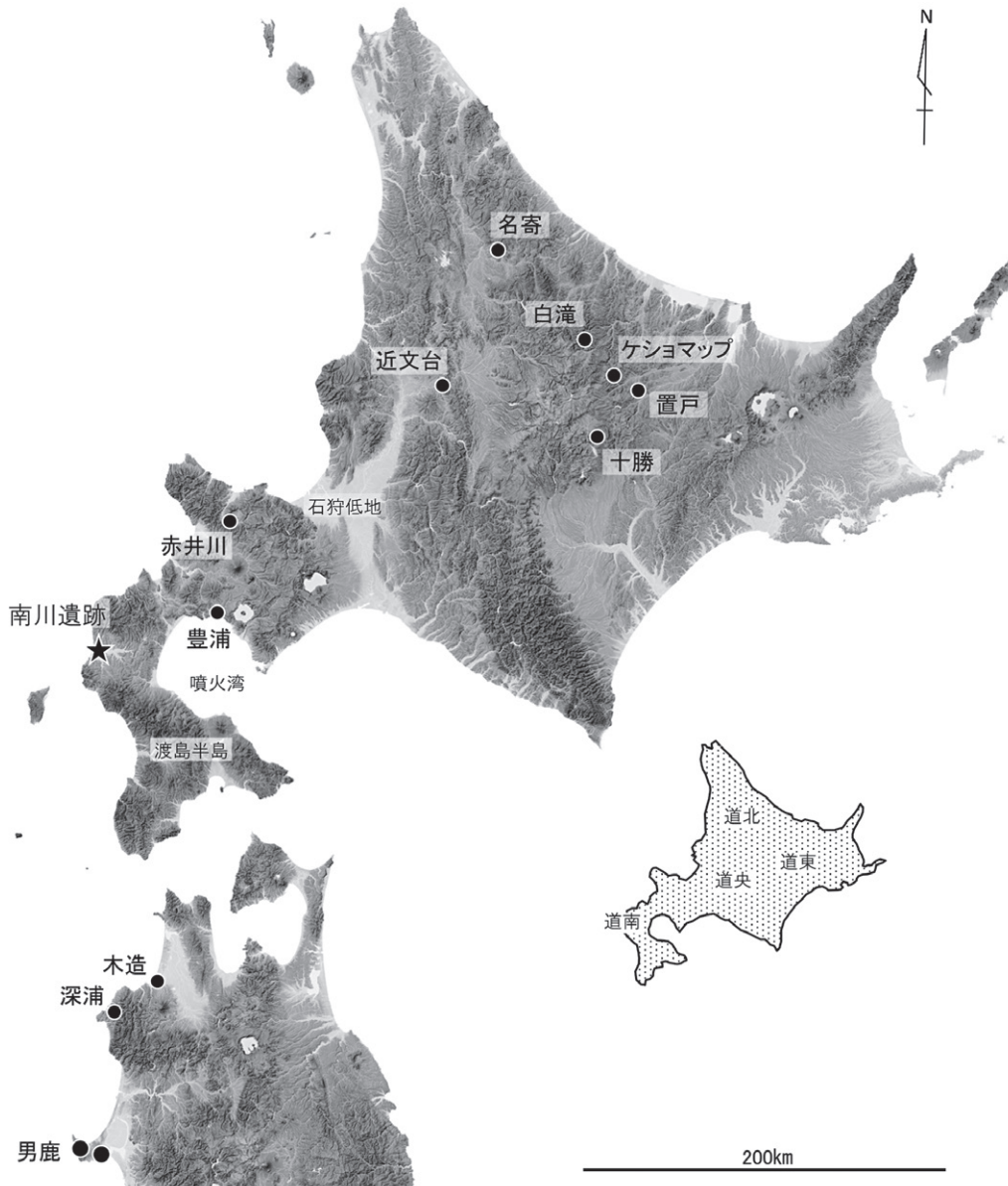


図1 南川遺跡および黒曜石原産地の位置
地図は「All Rivers All Lakes Topography」により作成

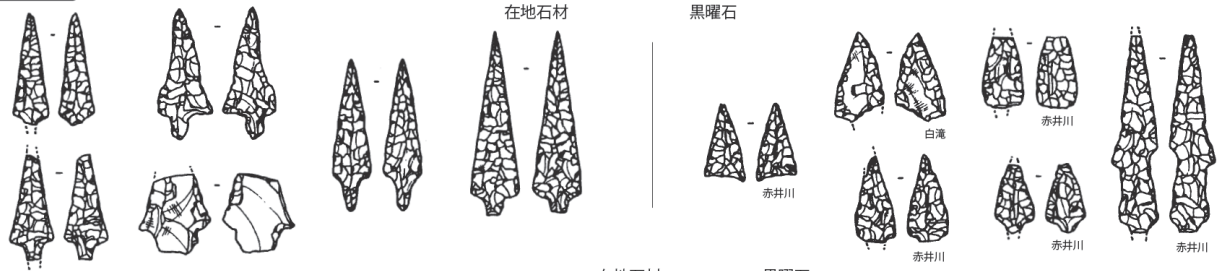
表1 続縄文土器の編年

北海道の時代区分	道南		道央		道東		道北	高倉 (2019)
	檜山・渡島・胆振西部		胆振・後志・石狩・空知・日高		十勝・釧路・根室	網走	留萌・上川・宗谷	
縄文晩期	白坂2 白坂6、尾白内I		タンネトウ 氷川神社		緑ヶ丘1古 緑ヶ丘1新	柴浦第二ホ号 中ノ島A	メクマ	
続縄文	前半期	青苗B、兜野、尾白内II 有珠善行寺IV層 有珠善行寺III層	大川、H37 港大照寺、琴似	油駒 大狩部	フシココタン下層 興津	柴浦第一 中ノ島		I 期
		下添山 南有珠6 VII、VII層	H317、N30					II 期
		西桔梗 B2、茂別、南有珠6 VI層	江別太III 6層		下田ノ沢I古 宇津内IIa古	宇津内IIa古	香深井	
	南川III 大中山5、南有珠6 V層	江別太III 5層、軽川	東歌別	下田ノ沢I新 下田ノ沢II古	宇津内IIa新 宇津内IIb古	後北A 宇津内IIb	III 期	
	南川IV 聖山E 聖山K I	アヨロ3a 江別太III 4～2層	後北A 後北B	下田ノ沢II新 十勝太	宇津内IIb新 開生20号			
後半期	聖山K II	後北C ₁ 古 後北C ₂ 新						
	聖山K III 西桔梗 E2 + 大尽内	フゴッペ洞窟 坊主山 ワッカオイ 安平D	後北C ₂ ・D	伊茶仁ふ化場1 伊茶仁チシネ第1	モヨロ	香深井B	IV 期	
	+ 伏木戸3	発足 千歳ふ化場1 ワッカオイ	北大I 北大II	細岡 ジュンクシタカラ ノトロ岬	宇津内III モヨロ	オンコロマナイ 鈴谷 香深井5	V 期	

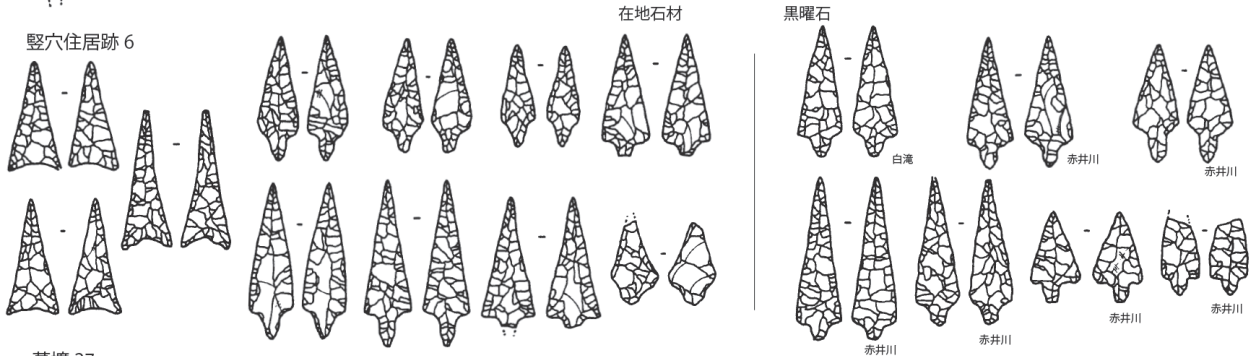
※本編年表は(大沼ほか 2004)を一部改変し、さらに高倉(2019)を加えて作成。本論で主に議論される型式名および遺跡に灰色のトーンを付した。
※太字ゴシックは型式名。そのほかは遺跡・遺構名ないしは地点名などを示す。

南川III群

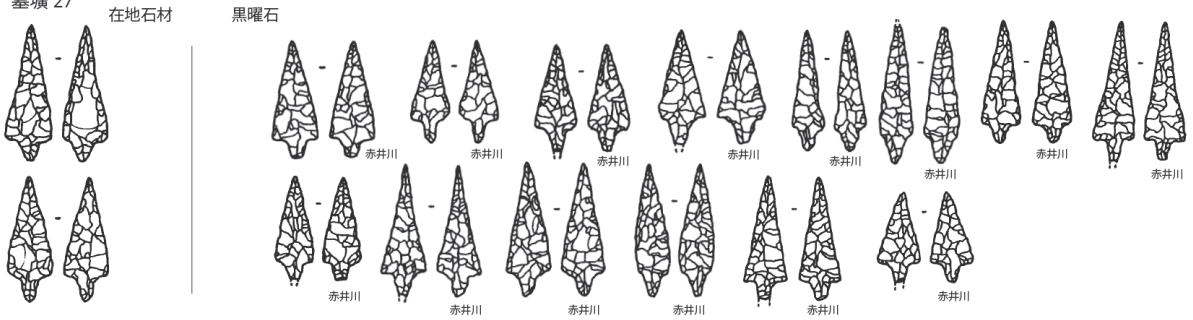
竪穴住居跡 4



竪穴住居跡 6

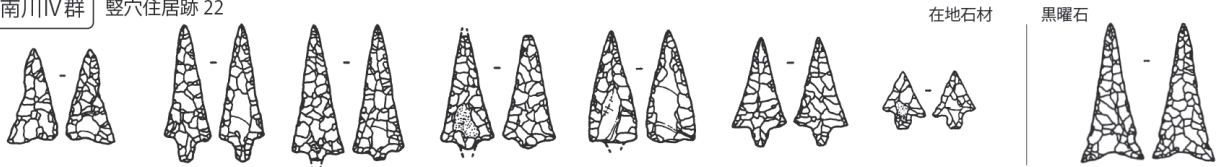


墓壇 27

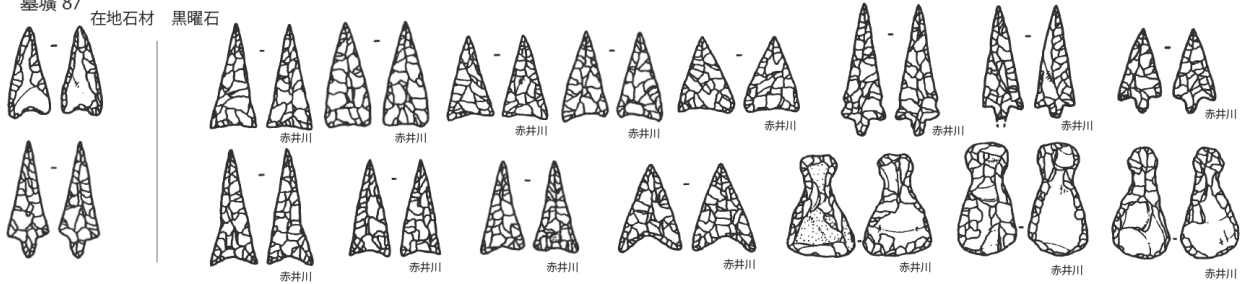


南川IV群

竪穴住居跡 22

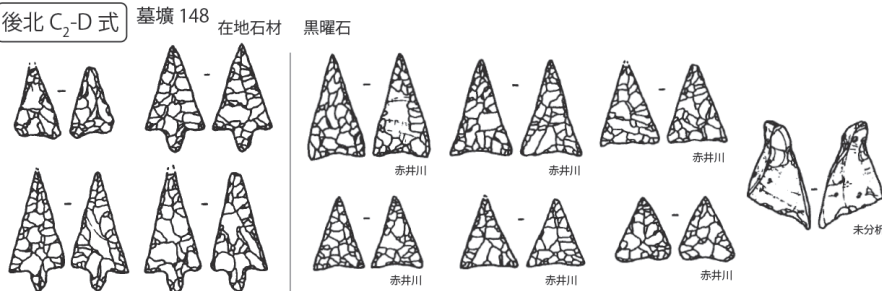


墓壇 87

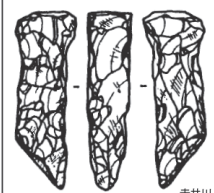


後北 C₂-D 式

墓壇 148



墓壇 40



墓壇 112



0 (5=1/2) 2.5cm

図2 南川遺跡出土の続縄文石器群

ノウを主体とし、ほかに黒曜石や少量の安山岩製石器がみとめられる。報文では器種ごとの石材組成が示されていないため詳細は不明であるが、報文の図示資料には一覧表が掲載されていることから、それをもとにおおよその石材利用の傾向を確認する。黒曜石製石器は、石鏃265点、石錐10点、ナイフ状石器2点、未成品62点、ピエス・エスキーユ2点、異形石器6点。硬質頁岩は、石鏃423点、石銛23点、石錐85点、ナイフ状石器350点、未成品162点、ピエス・エスキーユ25点。メノウは、石鏃8点、石錐13801点、ナイフ状石器1点、未成品1点。

石材不明は、石鏃1点、ナイフ状石器1点、未成品3点である。

以上の点を整理すると、黒曜石は石鏃・異形石器、硬質頁岩は石鏃・石銛・石錐・ナイフ状石器・ピエス・エスキーユ、メノウは石錐との結びつきがみとめられる(図2)。特に、黒曜石と異形石器、硬質頁岩と石銛・ナイフ状石器、メノウと石錐については石材と器種が強く結びついており、当該期の石材利用の特徴を示す点として注目される。

3-2 副葬品における石器の組み合わせ

次に、副葬された石器および、その組み合わせを報文(瀬棚町教育委員会1983)に基づき確認する。副葬品の比率について、まず最多の墓塚が確認されている南川IV群を例にみると、土器が全体の88%を占め最も多く、石器はナイフ状石器49%、石鏃47%、石斧27%、石錐25%、台石25%、敲石16%、玉類14%、異形石器6%、魚形石器4%となる。南川III群でも同様に石鏃・石斧・ナイフ状石器がその中心を占め、後北C₂-D式期では石鏃が主体を占める。異形石器は副葬品全体の中で占める割合は多くはないものの、出土資料の全てが墓塚で確認されていることは重要である(表2)。

つづいて、同様に南川IV群を例に副葬品の組み合わせを確認する。石鏃・石斧・ナイフ状石器10(全体の20%)、石鏃・ナイフ状石器8(16%)、石鏃5(10%)、石斧・ナイフ状石器3(6%)、ナイフ状石器4(8%)、石鏃・石斧・ナイフ状石器を欠く組み合わせ7(10%)である。特に、石鏃・石斧・ナイフ状石器の組み合わせが顕著であり、これらの全てを欠くものは非常に少ないことがわかる。

3-3 黒曜石製石器の傷の分析

次に、石器表面の分析結果をみる⁵⁾。本論で主にとりあげる分析の対象としては、石鏃は堅穴住居跡出土資料(報図18-3・18-4・35-2・35-16)と墓塚出土資料(報図202-38・202-39・238-11)といった異なる遺構から検出された資料を図示した(図3・4)。異形石器は、図4・5に図示した資料3点を含む全6点が墓塚から出土している。

表2 主な分析対象とした南川遺跡の遺構出土の遺物組成

遺構名	土器 壺 釜 甕 土器 その他 破片	石鏃 在 地	石銛 在 地	石斧 在 地	石錐 在 地	ナイフ 在 地	未成品		R.F. 黒曜石 在 地	U.F.I 黒曜石 在 地	剥片・砕片		石鏃 在 地	石斧 在 地	魚形 石器 在 地	異形 石器 在 地	玉類	黒曜石 在 地	自然石
							黒曜石	在 地			黒曜石	在 地							
南川III群 堅穴住居跡2					5 (1)	2	3			5		66?	1	4?	1		3	12	
南川III群 堅穴住居跡4					18 (3)	15	12	1		7		440?		10?	6		7	49	
南川III群 堅穴住居跡6					67 (66)	16	3	4		1		1224?		25?	9		3	64	
南川III群 ヒット32					455 (454)	1	6	9		7?		2071 (1863) 2+531g		33?				16	
南川III群 ヒット70					1363?	2	19	2		5		20+1025.2g (18+995g)		15	1		1	6	
南川III群 ヒット71					1334		13	15?		1?		1360g (560g)		57 (4)	2			12	
南川III群 墓塚27		2	1	2	14	2											3		
南川IV群 墓塚40		3	2			7						1							1
南川IV群 墓塚87		2	1	12	12	2				16?		13?		1	3			1	2
南川IV群 墓塚95			1			2				11		11?			3	1			
南川IV群 墓塚96						1				1		6?							1
南川IV群 墓塚112		1				1						99?						1	1
後北C ₂ -D式 墓塚148												1?							1

※剥片・砕片と石鏃の()はメノウ。 & 記載されたものは、その重量。

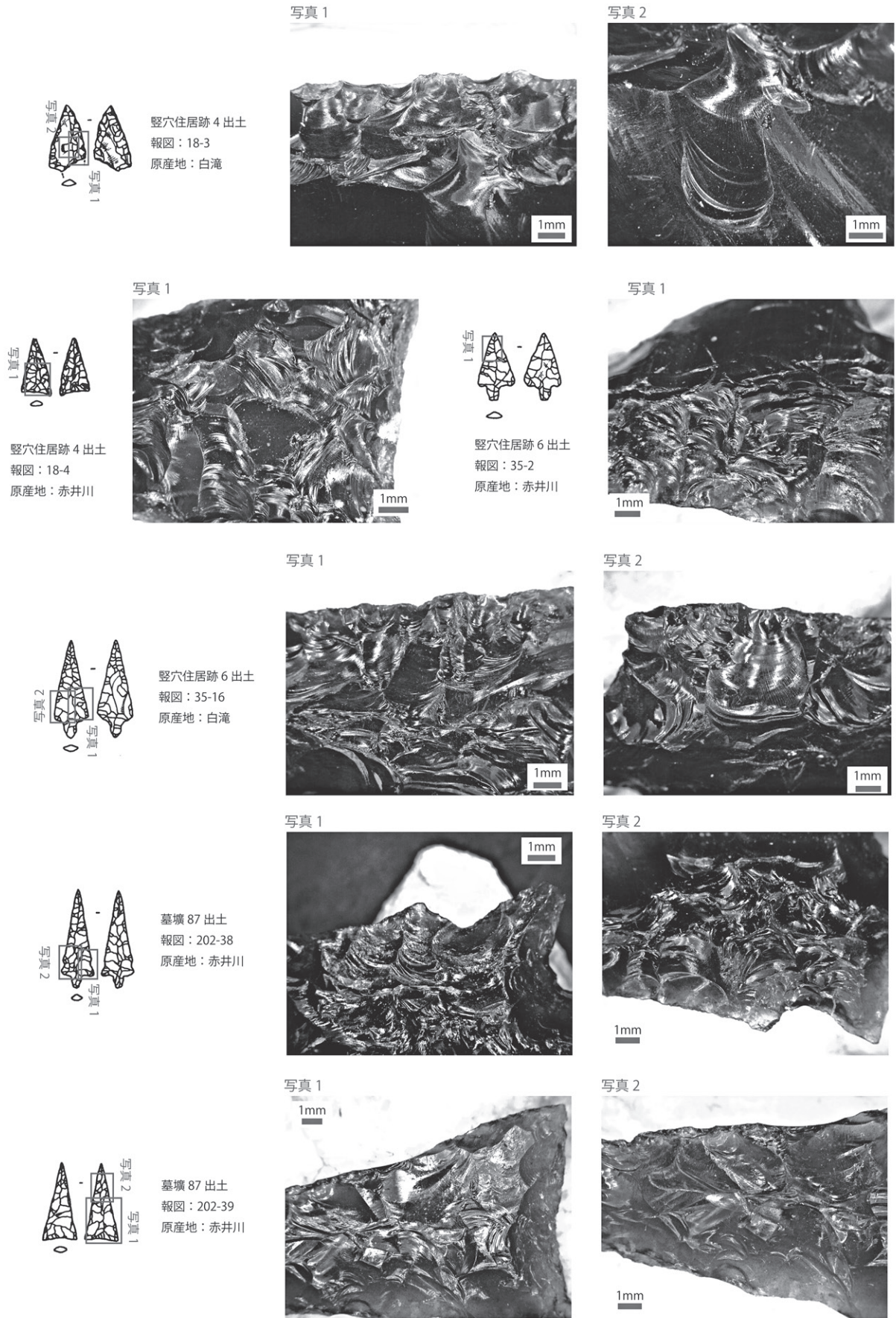


図3 南川遺跡出土の黒曜石製遺物の表面状態（1）

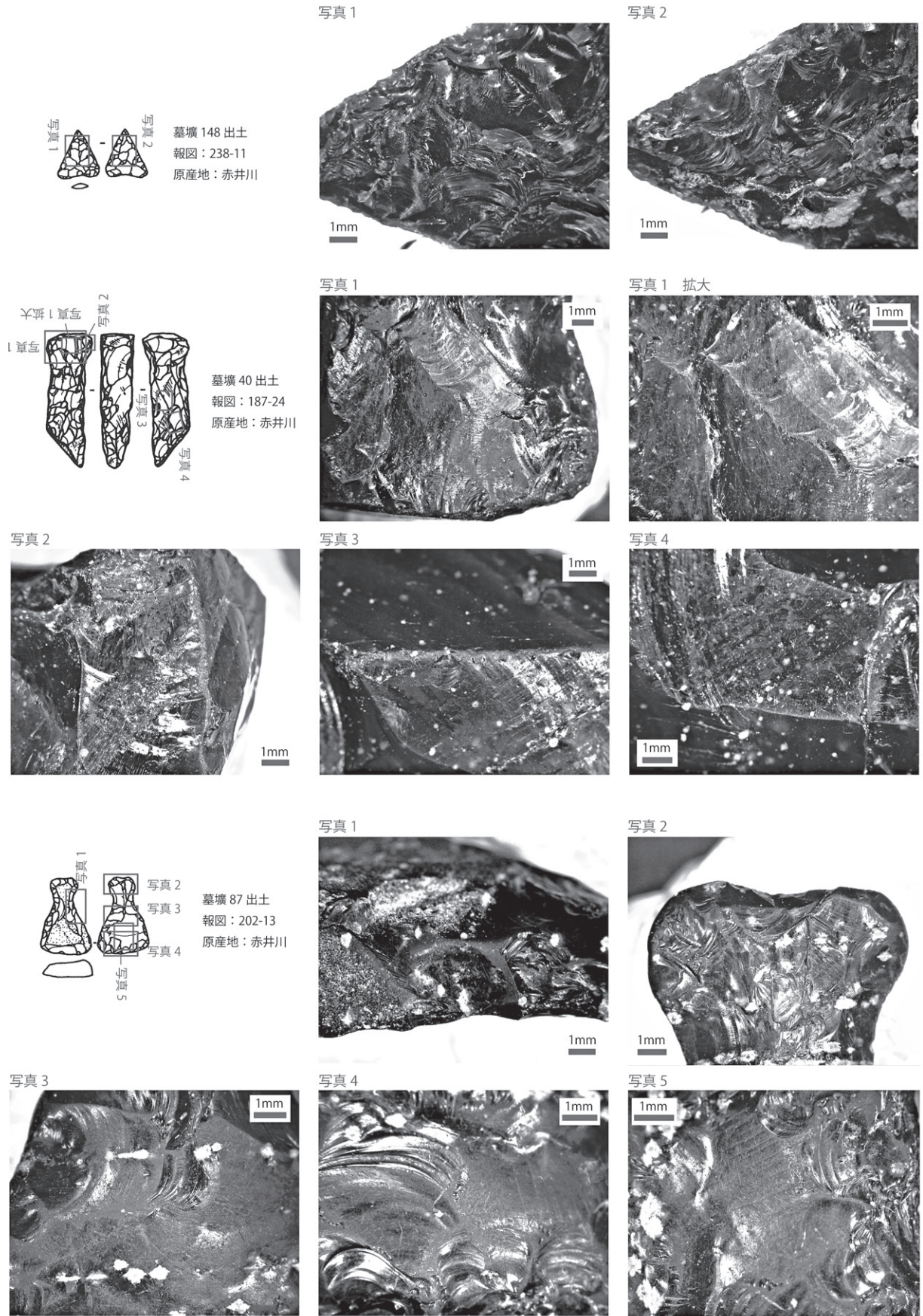


図4 南川遺跡出土の黒曜石製遺物の表面状態（2）

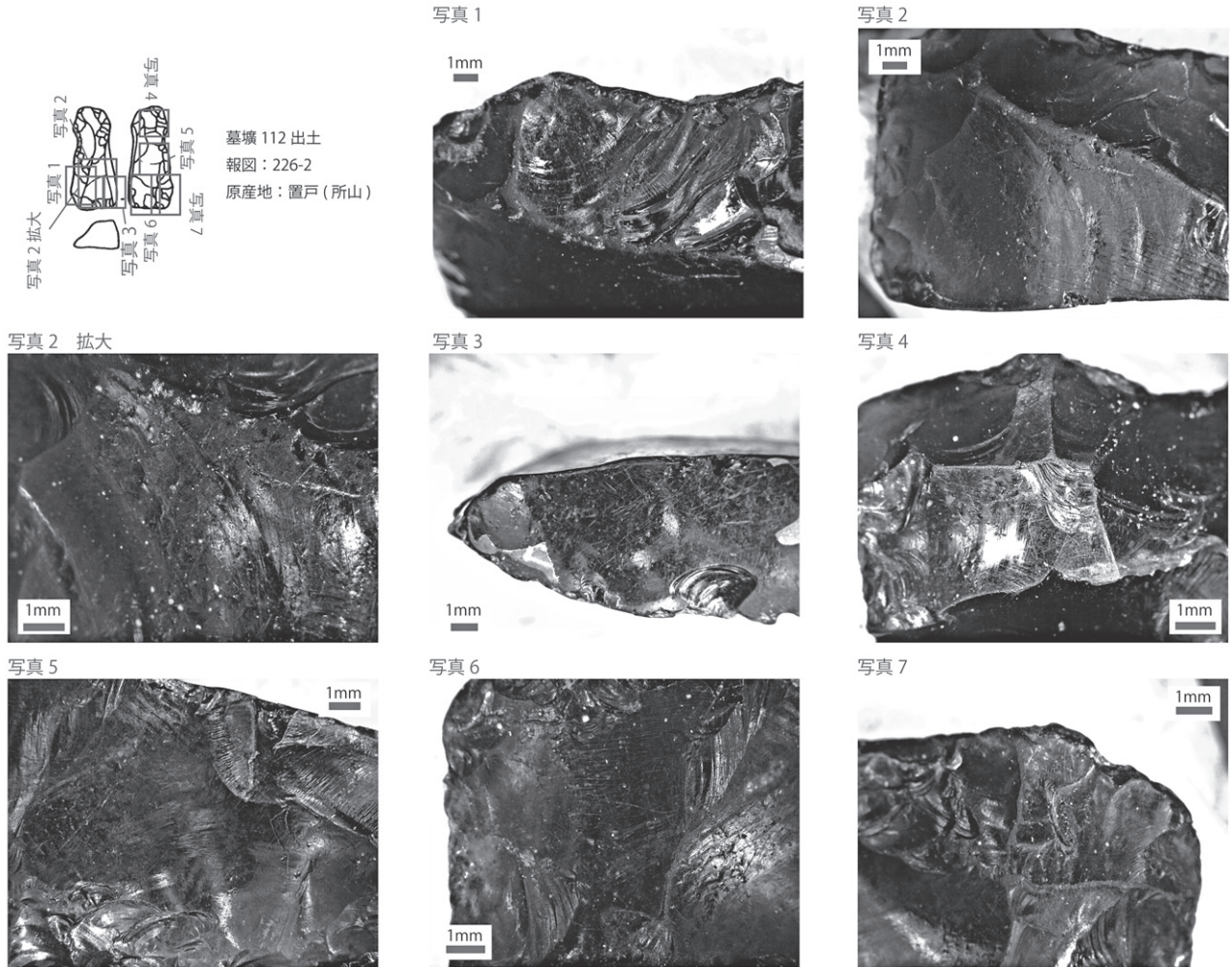


図5 南川遺跡出土の黒曜石製遺物の表面状態 (3)

まず、石鏃について確認する。報図18-3は、稜線のごく一部に若干のつぶれ・素材面のごく一部に若干のランダムな線状痕がみとめられる(図3)。報図18-4は、稜線のごく一部に若干のつぶれがみとめられ(図3)、素材面のごく一部に若干のランダムな線状痕がみとめられる。報図35-2は、ランダムな線状痕・稜線のつぶれともにほとんどみとめられない(図3)。報図35-16は、調整剥離痕のごく一部に若干のランダムな線状痕がみとめられる(図3)。報図202-38・202-39・238-11は、ランダムな線状痕・稜線のつぶれともにほとんどみとめられない⁶⁾(図3・4)。図示資料以外についても同様に弱いランダムな線状痕あるいは稜線のつぶれがみとめられるか、または両方がほとんどみとめられない傾向が指摘できる(付表1)。また、堅穴住居跡出土資料と墓壙出土資料の石器表面の状態に顕著な違いはみとめられない。

つづいて、異形石器についてみる。報図187-24は、表面に非常に強いランダムな線状痕・稜線のつぶれと、裏面に強いランダムな線状痕・稜線のつぶれがみとめられる。それらの傷は二次加工面の稜線および剥離面の両方に及んでいる(図4)。報図202-13は、表裏面に非常に強いランダムな線状痕・稜線のつぶれがみとめられ(図4)、特に裏面の下端部でそれらの痕跡が顕著である。それらの傷は二次加工面の稜線および剥離面の両方に及んでいる。報図226-2は、表面に非常に強いランダムな線状痕・稜線のつぶれがみとめられ、側面と比較して表面・裏面でそれらの痕跡が顕著にみとめられる。それらの傷は二次加工面の稜線および剥離面の両方に及んでいる(図5)。図示資料以外においても非常に強い稜線のつぶれとランダムな線状痕が素材面および二次加工面の両方に観察される(付表1)。

以上みてきたように、石鏃については少数の資料のごく一部に弱い稜線のつぶれやランダムな線状痕がみとめられるものの、基本的にそれらの傷はほとんどみとめられないのに対し、異形石器の表面には非常に強い稜線のつぶれと剝離面にランダムな線状痕が観察された。ランダムな線状痕（山田2006；御堂島2010；池谷2012）や稜線のつぶれ（磨滅：御堂島2010, 2020）は、石器の運搬時に石器や物が重なりすれ合うことで生じた「運搬痕」の可能性や、上述の異形石器にみとめられたような特に顕著なそれらの痕跡は非実用品として長期間人手に触れられることによって累積的に生じた可能性（山田・池谷2005；山田2018）が指摘されている。

上にみてきた石器表面の状態や先行研究の成果を踏まえるならば、概して傷の程度が弱いか、ほとんどみとめられない石鏃は製作後に運搬などを伴わず遺棄・副葬された可能性が高く、対照的に異形石器は非実用品として長期間機能した後に副葬されたことが想定されることから、当該遺跡の黒曜石製資料においては器種によって大きく異なる来歴があったことを確認できる。

4. 南川遺跡出土の黒曜石原産地推定

分析対象は、統縄文時代の遺構から出土した黒曜石製石器139点である。付表1に、報文掲載図版番号と観察結果を掲載した。なお、分析資料は所属時期・遺構の種類（堅穴住居跡・ピット・墓壙）を基準に選択した。

4-1 原産地推定法

原子核の周囲には内側から順にK殻・L殻・M殻……と呼ばれる軌道（電子殻）があり、外殻側の電子は内殻側に比べより高いエネルギーを有している。X線が原子に照射されると（励起X線）、内殻側の電子の一部がはじき飛ばされ、空席となった場所（空孔）に外殻側の電子が遷移するが、その際に一定のエネルギーが放出される。このエネルギーが蛍光X線である。軌道間のエネルギー差は原子によって固有であるため、発生した蛍光X線も元素ごとに固有のエネルギー（波長）を有することになる。試料に含まれる元素Aの濃度が高ければ、

より多くの蛍光X線aが生じるため、試料中の元素Aの濃度を求めることが可能となる。

こうした原理を利用した方法が蛍光X線分析であり、その装置には波長分散型とエネルギー分散型がある。後者は前者に比べ分解能では劣るものの、完全な非破壊分析であり、黒曜石の測定に要する時間は数分程度と短いなどの利点がある。今回の産地推定に用いた分析装置は、池谷の自宅に設置したSII ナノテクノロジー社製エネルギー分散型蛍光X線装置SEA-2110である。測定条件は、電圧：50keV、電流：自動設定、照射径：10mm、測定時間：300sec、雰囲気：真空、とした。

計測された元素は以下の11元素である。アルミニウム（Al）、ケイ素（Si）、カリウム（K）、カルシウム（Ca）、チタン（Ti）、マンガン（Mn）、鉄（Fe）、ルビジウム（Rb）、ストロンチウム（Sr）、イットリウム（Y）、ジルコニウム（Zr）。得られた元素の強度を用いて、以下に示す判別図によって産地を決定する。

測定の結果得られる各元素の蛍光X線強度から以下の4つの指標を計算する。

指標1 $Rb \text{ 分率} = Rb \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$

指標2 $Mn \text{ 強度} \times 100 / Fe \text{ 強度}$

指標3 $Sr \text{ 分率} = Sr \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$

指標4 $\log (Fe \text{ 強度} / K \text{ 強度})$

指標1・2と指標3・4をそれぞれX軸とY軸とした2つの判別図を作成し、原産地黒曜石の散布域とプロットされた遺跡出土黒曜石の位置によって産地を決定する（図6）。

4-2 原産地黒曜石の測定と原産地推定の結果

推定の基準試料となる原産地黒曜石については、表3に示す産地の原石を収集し測定した。参考までに豊浦産黒曜石と化学組成が近似するため、混同・誤判別のおそれのある伊豆諸島神津島産黒曜石も加えて判別図に反映させた。

分析の結果、南川遺跡で出土した統縄文時代の黒曜石は、赤井川産135点、白滝産2点（赤石山1点、十勝石沢川1点）、置戸（所山）産1点、判別不可1点という

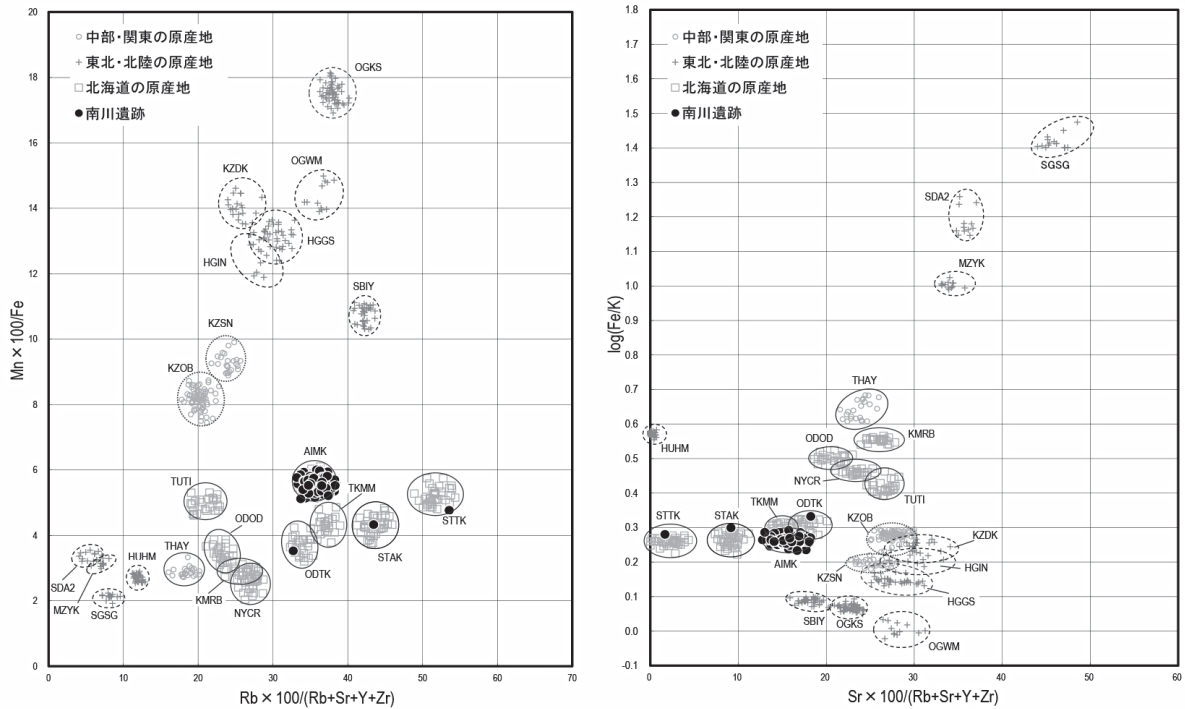


図6 黒曜石原産地判別図

表3 原産地推定の結果

エリア	判別群	記号	試料数	%
名寄	忠烈布川	NYCR	0	0.0
白滝	赤石山	STAK	1	0.7
	十勝石沢川	STTK	1	0.7
ケシヨマップ	留辺蘂	KMRB	0	0.0
置戸	置戸山	ODOD	0	0.0
	所山	ODTK	1	0.7
十勝	三股	TKMM	0	0.0
赤井川	曲川	AIMK	135	97.8
豊浦	豊泉川	TUTI	0	0.0
木造	出来島	KZDK	0	0.0
深浦	八森山	HUHm	0	0.0
男鹿	金ヶ崎	OGKS	0	0.0
	脇本	OGWM	0	0.0
宮崎	湯ノ倉	MZYK	0	0.0
塩竈	塩竈港	SGSG	0	0.0
仙台	秋保2群	SDA2	0	0.0
羽黒	月山	HGGs	0	0.0
	今野川	HGIN	0	0.0
新発田	板山	SBIY	0	0.0
高原山	甘湯沢	THAY	0	0.0
合計			138	100.0

不可・測定不可

1

推定結果が得られた(表3;図6)。なお、南川遺跡から赤井川土木沢黒曜石原産地までの距離は104km、白滝赤石山黒曜石原産地までは314km、置戸所山黒曜石原産地までは328kmである。

5. 続縄文時代における黒曜石の利用と渡島半島

5-1 南川遺跡における黒曜石原産地構成

ここで、本論で実施した南川遺跡の黒曜石原産地推定結果を時期ごとに整理する。分析資料は、土器の特徴から、続縄文時代前半期にあたる南川Ⅲ群と南川Ⅳ群の2時期と、同後半期の後北C₂-D式の、3つの時期に区分される。以下に、黒曜石原産地の構成および、黒曜石原産地と器種の関係を時期ごとに確認する(表4)。

南川Ⅲ群では、104点の黒曜石製資料に原産地推定を実施した。黒曜石原産地の構成は、赤井川産101点、白滝産2点、判別不可1点である。石材原産地と器種の関係は、赤井川産では石鏃47点、石錐3点、未成品(主に石鏃未成品)42点、RF1 1点、U.F1 5点、剥片・碎片2

表4 南川遺跡における時期・遺構を単位とした黒曜石原産地構成

所属時期	遺構名	石鏃		石錐	未成品	R.FI	U.FI	剥片・碎片		石核	異形石器	
		赤井川	白滝	赤井川	赤井川	赤井川	赤井川	赤井川	判別不可	赤井川	赤井川	所山
南川Ⅲ群	竪穴住居跡2	1								1		
南川Ⅲ群	竪穴住居跡4	5	1		1	1						
南川Ⅲ群	竪穴住居跡6	6	1		3		1					
南川Ⅲ群	ピット32	9		1	6							
南川Ⅲ群	ピット70	4		2	19		4					
南川Ⅲ群	ピット71	8			13			2	1			
南川Ⅲ群	墓壇27	14										
南川Ⅳ群	墓壇40											1
南川Ⅳ群	墓壇87	12										3
南川Ⅳ群	墓壇95								1			
南川Ⅳ群	墓壇96	11										
南川Ⅳ群	墓壇112											1
後北C ₂ -D式	墓壇148	6										

表5 渡島半島における続縄文時代の黒曜石原産地構成

遺跡名	所在	分析 点数	白滝	置戸		十勝	赤井川	豊浦	東北地方		不明	遺物	備考	分析 方法	文献
				置戸山	所山				出来島	男鹿					
茂別遺跡 (平成5・6年度)	北斗市	8	3				5					石鏃2・剥片6 白滝:石鏃1・剥片2	南川Ⅲ群とほぼ並行	蛍光X線 分析	薬科1990
大中山13遺跡(2)	七飯町	6					6					石鏃1(無茎)・剥片5	南川Ⅳ群に属する可能性高い 包含層出土遺物	蛍光X線 分析	薬科・東村1995
柴浜1遺跡	八雲町	38					38					石鏃22(無茎鏃)・スクレイパー3・ R.FI1・U.FI8・剥片4	後北B式 墓壇20出土資料	蛍光X線 分析	薬科2002
稀府川遺跡	伊達市	1					1					石鏃1	恵山式A類、後北B式が出土 包含層出土遺物	蛍光X線 分析	薬科・東村1990
茂別遺跡 (平成3年度)	北斗市	68	16	1		6	41	1	1	1	1	石鏃21・石錐1・R.FI5・剥片石器片 3・両極石器1・剥片36・不明1 置戸:石鏃1	縄文・続縄文	蛍光X線 分析	薬科1990
鷺ノ木4遺跡	森町	5					5					器種不明	縄文～続縄文	EPMA	加藤2006
浜中1遺跡	八雲町	2	1				1					器種不明	縄文～続縄文	EPMA	和田・加藤2009

点、石核1点であり、白滝産は2点とも石鏃である。

つづく南川Ⅳ群では、29点の黒曜石製資料に原産地推定を実施した。黒曜石原産地の構成は、赤井川産28点、置戸産1点である。石材原産地と器種の関係は、赤井川産は石鏃23点、石核1点、異形石器4点であり、置戸産は異形石器1点である。

後北C₂-D式では、6点の黒曜石製資料に原産地推定を実施した。黒曜石原産地の構成は6点全て赤井川産であり、器種は石鏃である。

以上を整理すると、黒曜石原産地の構成は、南川Ⅲ群では赤井川主体・白滝客体、南川Ⅳ群では赤井川主体・置戸客体、後北C₂-D式では分析資料は少ないものの赤井川産のみであった。続縄文時代前半期に該当する南川Ⅲ群・南川Ⅳ群では近在の赤井川産に道東産の黒曜石が

伴うのに対し、同後半期の後北C₂-D式では赤井川産の単一の原産地構成をとることが示唆された。赤井川産以外の原産地の黒曜石製石器はごく少量であり全体的な傾向を示すものか否か検討の余地を残すが、本論の分析結果に基づいて考えるならば、石材原産地と器種間に特定の結びつきはみとめられない。

また、3章3節の石器表面の観察結果を踏まえるならば、石鏃と異形石器は基本的に同じ産地の黒曜石が用いられ、運搬距離に違いもないにもかかわらず、傷の有無や程度に顕著な差異が確認されたことになる。これらのことから、上述したように時期により産地構成が変化する一方で、表面の傷に示される器種間における石器の来歴の違い(石器の扱われ方)については異なる時期間で共通することもあわせて指摘することができる。

表6 石狩低地帯における統縄文時代の黒曜石原産地構成

時期	分析 点数	白滝	置戸		十勝	赤井川	豊浦	近文台 滝川	ケシヨマップ
			置戸山	所山					
I期:砂沢・二枚橋式期併行	73	11			2	60			
II期:恵山式期併行	115	38		1	4	72			
III期:後北A~C ₁ 式期	29			1	1	27			
IV期:後北C ₂ -D式期	64	3		2	1	57			1
V期:北大式期	48	3		2	1	37		5	

注)高倉2019をもとに作成。

5-2 渡島半島における黒曜石原産地の構成

南川遺跡で確認された、統縄文時代前半期における近在の赤井川産を主体に道東産の黒曜石が加わる原産地構成から、同後半期における赤井川産単一の構成への推移は、渡島半島の統縄文時代の遺跡において一般的な現象なのだろうか。

ここで、渡島半島に位置する他の統縄文時代遺跡の原産地構成と比較することで、本論の分析結果を当地の統縄文時代全体の動向の中に位置づける。さらに当該期の黒曜石原産地推定の集成結果(表5)にもとづき、渡島半島における統縄文時代の黒曜石原産地構成をみていく。対象となる遺跡と時期の関係は、南川III群とおおよそ並行する資料として茂別遺跡(平成5・6年度)、南川IV群に属する資料として大中山13遺跡(包含層出土遺物)、後北B式の資料として栄浜1遺跡、恵山式A類および後北B式の土器が出土した稀府川遺跡(包含層出土遺物)である。ほかに、茂別遺跡(平成3年度)、鷲ノ木4遺跡、浜中1遺跡において黒曜石原産地推定が実施されているが、縄文時代の資料との分離が困難であるため、本論では用いない(表5の灰色トーンを付した遺跡)。

それらの原産地構成を確認すると(表5)、南川III群におおよそ並行する茂別遺跡(平成5・6年度)で赤井川産に白滝産が伴う事例以外は、赤井川産のみが確認されていることがわかる。それぞれの遺跡の分析資料点数が少ないことについては注意する必要があるものの、渡島半島の主要な剥片石器石材は在地の硬質頁岩やメノウであることから、上述の結果は当地の統縄文時代における黒曜石利用の傾向をおおよそ示していると考えられる。

以上のことを念頭におき、黒曜石原産地推定の集成結果を整理すると、統縄文時代前半期における赤井川産を主体により遠方の道東産黒曜石が伴う原産地構成から、同後半期の後北B式では赤井川産単一への推移がみとめられる。これは南川遺跡の分析結果とも整合することから、渡島半島の全体的な傾向として、統縄文時代前半期と後半期で黒曜石原産地構成が変化することが明らかになった。

5-3 統縄文時代における黒曜石利用と渡島半島

ここで視点を転じ、本論の対象地に隣接する石狩低地帯における統縄文時代の黒曜石の利用状況を、高倉(2013, 2019)の研究成果を参照し確認する(表6)。

高倉は、北海道大学構内から出土した縄文時代晩期から統縄文時代に帰属する423点の石器を対象に黒曜石原産地推定分析を実施している。統縄文時代の時期区分は、I期:砂沢・二枚橋式期併行、II期:恵山式期併行(本論の南川III群におおよそ併行)、III期:後北A~C₁式期(本論の南川IV群におおよそ併行)、IV期:後北C₂-D式期、V期:北大式期としている。

その通時的な検討からは、①赤井川産黒曜石がどの時期においても最も利用されていること、②遠隔地の白滝産黒曜石がII期までは一定量みとめられるのに対し、III期以降に極端に減少すること、③時期が新しくなるにつれ、黒曜石を入手する範囲が次第に手近な範囲になっていく傾向が指摘されている。

上述の指摘は、先にみてきたような渡島半島における黒曜石利用のあり方(統縄文前半期:赤井川産を主体に道東産黒曜石が伴う原産地構成、統縄文後半期:赤井川産単一)とも共通することがわかる。一方で、石狩低地

表7 渡島半島における統縄文時代の石鏃の石材

		墓			竪穴住居跡			合計		
		在地石材	黒曜石	黒曜石率	在地石材	黒曜石	黒曜石率	在地石材	黒曜石	黒曜石率
南川遺跡	南川III群	7	24	78.0%	21(2)	19(3)	47.5%	28(2)	43(3)	60.5%
	移行期	31	14(1)	31.1%				31	14(1)	31.1%
	南川IV群	213(5)	72(21)	25.2%	18(1)	5(1)	21.7%	231(6)	77(22)	25.0%
	後北C ₂ -D式	13(1)	32(25)	71.1%				13(1)	32(25)	71.1%
茂別遺跡(南川III群)		30(1)	0	0.0%	214(8)	4	1.9%	244(9)	4	1.6%
栄浜1遺跡(後北B式)		0	22(22)	100%				0	22(22)	100%

※ () は無茎石鏃の点数。付表2に基づき作成。

表8 渡島半島における統縄文時代の石鏃形態と石材

		在地石材		黒曜石		有茎率	有茎 在地率	無茎率	無茎 在地率
		有茎	無茎	有茎	無茎				
南川III群	南川遺跡	25	3	40	3	91.5%	38.5%	8.5%	50.0%
	茂別遺跡	235	9	4	0	96.4%	98.4%	3.6%	100.0%
移行期	南川遺跡	31	0	13	1	97.8%	70.5%	2.2%	0.0%
南川IV群	南川遺跡	225	6	55	22	90.9%	80.4%	9.1%	21.4%
後北B式	栄浜1遺跡	0	0	0	22	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
後北C ₂ -D式	南川遺跡	12	1	7	25	40.0%	63.2%	60.0%	3.8%

帯の黒曜石の原産地構成(表6)を詳しくみると、石狩低地帯では時期によって量的な違いはあるものの、白滝産・十勝産・置戸産が通時的に確認されており、渡島半島と異なる特徴も確認できる。渡島半島においては現状では十勝産の黒曜石が確認されていない点に加え(表4・5)、白滝産・置戸産黒曜石の石狩低地帯との量的な違いも考慮すれば、石狩低地帯と渡島半島における道東産黒曜石(白滝産・十勝産・置戸産)の有無や多寡は、原産地との地理的な距離を反映している可能性が高いと考えられる。

以上の検討から、統縄文時代の渡島半島における黒曜石の利用は、近在の赤井川黒曜石原産地の利用が時期を追うにつれ強まる点で隣接する石狩低地帯と共通するものの、道東の黒曜石原産地からより遠方に位置することもあり赤井川産との結びつきが特に強いことがわかった。

6. 統縄文時代における渡島半島の石鏃形態と石器石材

これまで黒曜石製石器を中心に検討してきたが、ここで在地石材も含めて、渡島半島の石鏃形態と石器石材の関係をみていく。はじめに南川遺跡を例に、次に黒曜石原産地推定が実施されている資料のうち所属時期が明確な茂別遺跡(南川III群)と栄浜1遺跡(後北B式期)を含めて検討する(付表2)。

まず、南川遺跡の石鏃に用いられる石材の全体的な傾向とその変遷を遺構ごとに確認する(表7)。南川遺跡の統縄文時代の資料のうち、古手の南川III群については、竪穴住居跡では在地石材21点、黒曜石19点で黒曜石の比率は47.5%であり、墓壇では在地石材7点、黒曜石24点で黒曜石の比率は78%、それらを合計すると在地石材28点、黒曜石43点で黒曜石の比率は60.5%となる。南川III群と南川IV群の移行期とされる資料は、墓壇の

みが該当し、在地石材31点、黒曜石14点で黒曜石の比率は31.1%である。南川IV群では、竪穴住居跡では在地石材18点、黒曜石5点で黒曜石の比率は21.7%であり、墓壙では在地石材213点、黒曜石72点で黒曜石の比率は25.2%、それらを合計すると在地石材231点、黒曜石77点で黒曜石の比率は25%となる。最も新しい後北C₂-D式では、墓壙のみが該当し、在地石材13点、黒曜石32点で黒曜石の比率は71.1%である。南川III群においては墓壙と竪穴住居跡で黒曜石製石鏃の比率に違いがみとめられるものの、南川IV群では遺構間での黒曜石製石鏃の比率に違いは生じていないことから、時期ごとのおおよその石材利用傾向をよみとることができる。

同様な観点から、茂別遺跡について確認すると、竪穴住居跡では在地石材30点のみで黒曜石の比率は0%であり、墓壙では在地石材214点、黒曜石4点で黒曜石の比率は1.9%、それらを合計すると在地石材244点、黒曜石4点で黒曜石の比率は1.6%となる。栄浜1遺跡の墓壙からは、在地石材はみとめられず、黒曜石22点が確認され、黒曜石の比率は100%である。

それらを上述の南川遺跡と比較すると(表7)、通時的には南川遺跡の南川III群において黒曜石の比率が高く他の遺跡と異なる傾向を示すものの、おおよそ後北B式以降に黒曜石製石鏃の比率の高まりがみとめられる。一方で、南川III群期では、日本海側に位置する南川遺跡では黒曜石の比率が60.5%を占めるのに対し、噴火湾西岸の茂別遺跡では黒曜石の比率は1.6%と極めて少ないことから、石鏃にかかわる黒曜石の利用状況において日本海側と噴火湾側では大きな違いがみとめられる。黒曜石原産地とそれらの遺跡との距離は大きくかわらないことから、この点については黒曜石の流通経路や渡島半島内での地域差を示している可能性がある。

つづいて、石鏃の形態と石器石材の関係について時期ごとにみていく(表8)。南川III群期を確認すると、南川遺跡の在地石材は有茎25点・無茎3点、黒曜石は有茎40点・無茎3点であり、茂別遺跡の在地石材は有茎235点・無茎9点、黒曜石は有茎4点・無茎0点である。南川遺跡の有茎率⁷⁾は91.5%、有茎在地率は38.5%、無茎率は8.5%、無茎在地率50%であり、茂別遺跡の有茎率は96.4%、有茎在地率は98.4%、無茎率は3.6%、無茎在地率

100%である。

移行期では、南川遺跡の在地石材は有茎31点・無茎0点、黒曜石は有茎13点・無茎1点であり、有茎率は97.8%、有茎在地率は70.5%、無茎率は2.2%、無茎在地率0%である。

南川IV群期では、南川遺跡の在地石材は有茎225点・無茎6点、黒曜石は有茎55点・無茎22点であり、有茎率は90.9%、有茎在地率は80.4%、無茎率は9.1%、無茎在地率21.4%である。

後北B式期では、栄浜1遺跡の在地石材は有茎0点・無茎0点、黒曜石は有茎0点・無茎22点であり、有茎率・有茎在地率ともに0%、無茎率は100%、無茎在地率0%である。

後北C₂-D式期では、南川遺跡の在地石材は有茎12点・無茎1点、黒曜石は有茎7点・無茎25点であり、有茎率は40%、有茎在地率は63.2%、無茎率は60%、無茎在地率3.8%である。

以上の点を整理すると、当地では有茎石鏃が通時的にみとめられ、その割合は南川III群期・移行期・南川IV群期では90%超と高く、それ以降に無茎石鏃の割合が急増することがわかる。また、無茎在地率は、無茎石鏃と在地石材の結びつきの度合いを示すものであるが、資料数の少ない移行期を除けば、無茎在地率は南川IV群期以降に急速に減少する(無茎石鏃と在地石材との結びつきが弱まる)ことが確認できる。これは、裏を返せば、無茎石鏃と黒曜石の結びつきが強くなっていることを示す。南川III群期の南川遺跡の黒曜石の比率が例外的に高いことは上に触れたが、無茎在地率は南川IV群期以降と比べて高率であり(黒曜石と無茎石鏃の関係は弱い)、南川IV群期以降に石鏃形態と石器石材の結びつきが大きく変化することがわかった。

以上の検討から、南川III群期において黒曜石率に地域的な違いがみとめられるものの、全体的な傾向として①有茎石鏃は通時的に存在、②後北B式期以降に黒曜石製石鏃の比率が増加、③後北B式期以降に無茎石鏃が増加し、④南川IV群期以降に石鏃形態と石器石材の結びつきが大きく変化(南川III群期：無茎石鏃と黒曜石の結びつき弱い、南川IV群期以降：無茎石鏃と黒曜石の結びつき強い)することが明らかになった。それら

を時系列で整理すると、南川IV群期に石鏃形態と石器石材の結びつきの変化が生じ、その後の後北B式期以降に黒曜石製石鏃および無茎石鏃が増加することを確認できた。

7. 渡島半島における黒曜石利用の変遷とその背景

7-1 南川III群期における石器製作活動と恵山式土器文化の拡散

これまでの検討の結果、統縄文時代の渡島半島では、南川IV群期以降に石鏃形態と石器石材の結びつきが大きく変化することが明らかになった。それでは、石鏃の形態および石材の変化は一体何を示しているのだろうか。

ここで、縄文時代晩期から統縄文時代の石鏃を通時的に検討した内山(1998)の研究成果を参照し、本論の成果を統縄文文化全体の中に位置づける。内山の研究によると、統縄文時代における石鏃の形態は、その前半では先行する縄文時代晩期の特徴を引きつぐ形で、道南の恵山式土器文化の有茎と道央・道東の大狩部・宇津内式の縄線文土器群の無茎(凹基式)がみとめられるのに対し、後半の後北式では無茎(平基式)へと変化することが明らかにされている。内山の研究成果に基づくならば、上述した本論の成果は、道南の石鏃形態である有茎に道央・道東の無茎が加わり、次第に無茎がその度合いを高めていく経過として理解できる。

しかし、ここで特に南川III群期において注意したいのは、第一に南川遺跡や茂別遺跡では無茎石鏃における在地石材の割合が高い点と、第二に道東の石材である白滝産黒曜石で在地の形態である有茎石鏃が製作されている点である。在地石材で他地域の形態(無茎)を製作し、地域外石材で在地形態(有茎)を製作するというように、石材と石鏃形態が一致しないことは何を示しているのだろうか。以下に、統縄文時代を対象とした石器研究の成果に加え、土器研究の成果も参照しながら、石鏃形態と石器石材の結びつきが大きく変化する南川IV群期以降とそれ以前を基準とし時期ごとに検討する。

まず統縄文時代の石器にみとめられる全体的な傾向と

して、道南の恵山式土器文化に一般的な石鏃・石斧・ナイフ状石器の副葬が「北・東進して、分布圏を拡げ、後北式土器文化に変化してゆく過程とよく一致」することが指摘されており(宮塚1980)、南から北への動きが当該期に生じていることが指摘されている。さらに、南川III群期についてより詳しくみると、道北の稚内市声間川大曲遺跡(宇津内IIa式も出土)における南川III群の土器と有茎石鏃の存在や(内山1998)、釧路市興津遺跡(下田ノ沢式)における在地石材とは異なる硬質頁岩製の身部の長い精緻な有茎石鏃の存在(石川2004)は、恵山式土器文化の拡散が道央を越えてより遠方の道北や道東に及んだことを示す事例として注目される。

ここで視点を転じ、当該期の土器研究の成果を確認する。当該期を特徴づける恵山式土器は、東北北部の二枚橋式の北上を契機として道南で成立し、その後さらに道央にまで分布範囲を広げたことが明らかにされている(高瀬1998;大坂2010)。恵山式土器の拡散のあり方について高瀬の研究を参照すると、恵山2式(南川III群に相当)に道央まで広がるものの、道央の恵山2式土器には前段階の在地の製作技術が保持されており、道南と道央の土器製作技術には大きな相違がみとめられている。このことから、道央の恵山2式土器は、道南と道央の間の「物資の交換によってもたらされた土器の見た目を主な情報源」として模倣的に製作されたことを示し、恵山2式の道央への波及はあくまで道央の土器製作者による受容の結果であることが指摘されている(高瀬1998)。「土器製作者集団の大規模な移動・交替」はみとめられないものの、やはり土器においても南から北への動きが生じていることを確認できる。

一方で、松本(1992)は、縄文時代晩期から統縄文時代の墓壙出土資料について、石鏃の形態を観点に分析し、石器と土器の両側面から後北式土器文化の成立について議論しており注目される⁸⁾。縄文時代から恵山Ia期にかけては有茎と無茎の石鏃は同一墓内で混在せず、恵山Ib期以降に、石狩低地帯やそこに近い地域において、両石鏃が「一人の人の墓に副葬・供献されるようになった」ことが確認されている。このことから、恵山式土器の製作者と縄線文土器(東歌別式、宇津内IIa式など)の製作者が接触している頃、「土器の製作者のみならず、

石鏃の製作者も同時に移動し、交流した」ことを指摘し、土器の製作技術と石器の形態から「恵山式土器文化と石狩低地帯在地文化の接触による後北式土器文化の成立」を推察した。

上述の松本の見解については、高瀬(1998)によって、南川 III 群期(高瀬の恵山 2 式期、松本の恵山 II 期)においても道南と道央の土器製作技術の違いは解消されておらず、それぞれの地域での技術伝統は残りつづけていることから、松本が想定する石器製作者と土器製作者の活発な移動に対して否定的な見解が示されている。また、同論文中では副葬・供献された石鏃と土器が被葬者の出自を反映するという松本の前提についても、被葬者により副葬品が製作されたという保証がないことがあわせて指摘されている。

確かに、副葬品と被葬者の出自の関係性については注意する必要があるが、従来異なる地域で特徴的にみとめられていた有茎・無茎石鏃の一つの墓壙への副葬例の存在は、南川 III 群期に土器の製作技術だけでなく、石器の側面からも道南と道央で何らかの交流や人の行き来があった可能性を示す重要な証拠といえる。

両地域における土器の製作技術や主要な石鏃形態の相違からは、高瀬が指摘するように、道南から道央への人の大規模な移住を想定することは難しい。しかし、人の移動の規模は別として、土器の製作技術と副葬時の石器の組み合わせにおいて道南から道央への顕著な「動き」がみとめられ⁹⁾、また拡散先の道央部では道南と在来の遺物が交錯するような状況がみてとれることは重要である。

このような状況を念頭に置き、本論の成果を総合的に捉えるならば、確かに副葬品が直接被葬者の出自を示すかどうかは不明だとしても、渡島半島の当該期における道東産黒曜石(白滝産)の存在¹⁰⁾から、土器の動きとは対照的な道東や道央といった北から南(道南)への人の「動き」があったことが示唆される。また、他地域形態(無茎)石鏃が在地の石材で製作されていたことに加え、地域外石材(赤井川産)による他地域形態(無茎)石鏃と地域外石材(道東産・赤井川産)による在地形態(有茎)石鏃に傷がほとんどみとめられなかったことは、それらが完成品として持ちこまれたのではなく、当地で

製作されたことを示すものであり、上述した道東産黒曜石の存在も考慮すれば、当該期に道央を中心に道東までをも含む北から南への人やモノの流れがあったことをよみとることができる。

以上の検討から、南川 III 群期には、土器の製作技術と副葬時の石器の組み合わせにみとめられる南から北への動きと、石器形態と道東産黒曜石製石器が示す北から南への動きが指摘できる。

7-2 南川 IV 群期以降の石器製作とその変容

次に、黒曜石と無茎のつながりが強まる南川 IV 群期以降の時期についてみていく。

ここで再び土器研究の成果を参照すると、高瀬(1998)により、恵山 3 式(南川 IV 群に相当)土器が道央の江別太遺跡で確認されていることから、道南と道央の間に物資の交換と情報の流れ(南から北へ)が継続していたことが想定されている。一方で、当該期の噴火湾西岸地域の土器を主な対象に検討した大坂(2011)によれば、道央から道南への人やモノの動きが指摘されており注目される。内容を確認すると、当該期においては恵山 IIc 式土器(後北 B 式に併行。おおよそ南川 IV 群の中葉に併行)は、先行する恵山 IIb 式(おおよそ南川 IV 群の前葉に相当)の特徴をひき継ぐ一方で、器形において後北式土器の影響がみとめられる一群(鶯ノ木遺跡の焼土列 E 群)に加え、柴浜 1 遺跡のように遺跡遺構単位で出土土器の大部分を後北 B 式が占める一群の存在が指摘されている。さらに、後者については、道央から噴火湾西岸地域への「後北式土器製作者を含んだ集団の貫入的な移住・移動があり、この地域の恵山式土器製作者は器形や文様要素などでほとんど一方的に後北式の属性を受容する状況」を示しており、北から南への影響を強く示す資料が存在することが指摘されている。

加えて、本論の検討により明らかにされた南川 IV 群期の南川遺跡にみとめられる在地石材による他地域形態(無茎)・地域外石材(赤井川産)による傷のない他地域形態(無茎)の石鏃および、道東産(置戸産)黒曜石製石器の存在を踏まえるならば、先行する南川 III 群期にひきつづき当該期にも北から南への人やモノの流れがあったことをよみとることができる。また、後北 B 式

期の栄浜1遺跡については、後北式に特徴的な短身幅広で「二等辺三角形のデルタ状の形状を呈し、基部は平坦か極わずかにコンケーブする」(内山1998)無茎の石鏃のみが確認されていることから、上述した土器研究の成果も考慮すれば、後北B式期には北から南への強い影響がみとめられるのである。そして、上述のような経過を受け、最終的には、南川遺跡を具体例として確認できるように(図2下段)、有茎石鏃は残るものの基本的に無茎へと移りかわると同時に、土器も斉一性の高い後北C₂-D式が道南に広がり、続縄文文化の地域色が解消される(木村1976;内山1998)ことになるのである。

以上の検討結果をまとめると、南川IV群期では、土器の製作技術における南から北への動きと、石器形態と道東産黒曜石製石器に示される北から南への動きがひきつづきみとめられるのに対し、後北B式期以降は土器の製作技術・石器形態ともに北から南への動きへと移りかわることが指摘できる。

7-3 渡島半島における黒曜石利用の変遷とその背景

最後に、本論の成果をまとめ、それを基に続縄文時代の渡島半島における黒曜石利用の変遷とその背景について考察する。

本論の検討により、黒曜石の原産地構成からは、①南川III群・IV群期では赤井川産を主体により遠方の道東産の黒曜石が伴う複数産地の原産地構成から、②後北B式期以降の赤井川産単一に移りかわることが確認された。また、石器の形態と石器石材の検討からは、③南川IV群期に石鏃形態と石器石材の結びつきが大きく変化し(無茎と黒曜石のつながりが強くなる)、④後北B式期以降に黒曜石製石鏃・無茎石鏃が増加することが明らかになった。

前節で確認したように、①・③が生じた南川III群・IV群期では、先行研究で指摘されてきた恵山式土器文化の北上に示される南から北への動きと、本論で明らかにしたような道南における無茎石鏃や道東産黒曜石に示される北から南への動きがみとめられた。つまり、南川III群・IV群期でみとめられた赤井川産(主体)・道東産(客体)という複数産地の黒曜石原産地構成は、続縄文時代

においても南北の人やモノの往来が目立つ時期にあたることになる。土器・石器ともに南から北への動きが顕著であり、それらの動きは南北で強弱の違いが想定されるが、このような双方向的な人やモノの動きは、在地石材による無茎石鏃の存在からも明らかなように単にモノがそれらの地域間を流通するのではなく、地域外の形態を地域石材で製作することで他地域の形態的特徴を自文化の中に取りこみ受容するような相互の影響関係をうかがうことができる。

一方で、その後半にあたる南川IV群期では、無茎石鏃と黒曜石のつながりの強化がみとめられ、上述の動向と併行して、渡島半島の石器形態と石器石材に大きな変動が生じていること(③)が確認された。そして、つづく後北B式以降は、それを基盤とし、黒曜石製石鏃・無茎石鏃が増加し(④)、黒曜石原産地の構成は赤井川産単一へと推移する(②)。これは、後北式土器文化の拡散とも関連し、北(道央)から南への一方向的な人やモノの動きに転換したことを示唆する。

以上のような渡島半島における続縄文時代の推移を踏まえるならば、文化圏が大きく東西に分かれる前半期から、文化圏が統一される後半期(木村1976)への続縄文文化の展開の中で、斉一的な後北式土器文化の拡散の前段階に双方向的な人とモノの動きが生じていることは重要な意味をもつ。前半期にみとめられる恵山式土器の北上は後北式土器の成立の大きな要因の一つであった。しかし、それは単に成立にのみかかわったのではなく、南川III群・IV群期における道南・道央の双方向的な人やモノの動きおよびそれらの受容の過程は、その後の斉一的な後北式土器文化の道南への拡散の受け皿としても機能したのである。

本論では道南の黒曜石製石器の分析を通じて、後北式土器文化の拡散前に北から南への動きがあったことを明確にし、当該期に南北双方向の動きが生じていることを示した。後北式土器文化は道南のみならず道東北へも拡散していることから、今後は道東北においても双方向的な関係の有無や強弱という観点から、後北式土器文化の成立と展開について理解を深めていくことが重要であると考えられる。

謝辞

本論を草するにあたり、山田しょう氏には石器表面の傷の分析においてご教示いただいた。本論の英文タイトルおよび英文要旨を石村史氏に作成していただいた。また、査読者によるコメントは、本稿の改善に役立った。末筆ながら、記して御礼申し上げる。なお、本研究は、大塚に与えられた2020年度札幌学院大学研究促進奨励金 A（課題番号 SGU-A2020-01）・日本学術振興会科学研究費基金若手研究（19K13404）、および池谷に与えられた日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 B（21H00599）の成果の一部である。

註

- 1) 近年、春成秀爾（2013a・b）により、「黒曜石」・「黒耀石」・「黒曜岩」の用語の推移が詳しく検討されるとともに、「黒曜岩」が文部省学術審議会によって制定された学術用語であることが指摘されている。そのような用語の整理がなされる一方で、安蒜政雄（2003）により「黒耀石考古学」という研究の枠組みが提示されている。「黒耀石考古学」は、「黒耀石」の搬入出品リストと産地明細リストをもとに、「黒耀石」に投影されたモノとヒトの動きと物流のネットワークを浮き彫りにし、そのネットワークの動態をとおして人類史を再構成する研究の枠組みとされる。上述したように定義される「黒耀石考古学」は、一つの研究体系であり学術用語であることから、「黒耀石考古学」を観点とした場合、「黒耀石」を「黒曜石」や「黒曜岩」と置き換えることはできないと、執筆者の一人である大塚は理解している。大塚は、安蒜が示した「黒耀石考古学」の視点から、人類史の再構成を目的として調査研究を進めているため用語として「黒耀石」を用いているが、掲載紙の編集方針に従い本論では「黒曜石」に表記を統一する。
- 2) 恵山式土器の代表的な資料として、表1の下添山遺跡、西桔梗 B2遺跡、茂別遺跡、大中山5遺跡、南川Ⅲ群、南川Ⅳ群が挙げられる（大塚2007を参照）。
- 3) ピットは、報文（瀬棚町教育委員会1983）において住居跡・墓壇と認定することのできない土坑とされたものであり、南川Ⅲ群・同Ⅳ群の土器が混在しており、確実な時期判定は難しい。なお、ピットは出土遺物の違いにより、底面から多量のメノウ製石錐・石核・短冊状スポール・石器未成品・剥片・碎片・敲石・台石が出土するⅠ型と、覆土中に遺物がほとんどみとめられないⅡ型に区分されている。Ⅰ型の性格としては、日常的に必要な道具類が一般的に少なく、メノウ製品と剥片石器の未成品が多いことから、「ピットそのものを作業場とした工房址」か「メノウ製品を主に集積廃棄した」場所である可能性が指摘されている。
- 4) 器種・石材名は基本的に報文による。なお、実見により、報文で硬質頁岩とされた石材は碧玉を少量含むことを確認している。本来であれば、両石材を分離し提示すべきではあるが、①碧玉はごく少量であること、②両石材とも在地石材であること、③以後の本論の検討では、在地石材（硬質頁岩・碧玉・メノウ）と黒曜石という大まかな石材区分で議論することから、報告書の石材分類によっても大きな支障はないため、報文の石材分類に準拠することとした。また、後述するように、報文では器種ごとの点数が明示されていないものもある。そのため、それらの資料については図示された点数から計上した。図示資料から計上した器種は、使用痕のある剥片、未成品、ピエス・エスキュー、石核（メノウ以外）、メノウ製石核・剥片、石斧、敲石、自然石である。
- 5) 石器表面の分析にあたっては、まず肉眼観察とルーペ（20倍）を用い観察した。その上で、デジタルマイクロスコープ Dino-Lite Plemier2 M（DINOAD4113ZT）と付属ソフト Dino-Capture を用い10～230倍で観察し写真撮影をおこなった。顕微鏡写真のおおよその撮影位置は図3～5に示した。なお、撮影方向（図中の数字の向き）と顕微鏡写真の向きは一致する。また、本論文はPDFでも公開されるため、傷の状態の写真がより鮮明なPDFデータもあわせて参照願いたい。
- 6) 当該資料の顕微鏡写真については、表面の光り方やピントの具合で一部摩耗のように見えてしまっている部分がある。報図202-38の写真1の中央右側は球類、報図202-39の写真2の上部中央は微弱な稜線のつぶれ、報図238-11の写真2は裏面全体が軽度で被熱しており、その被熱による土壌の付着である。
- 7) 有茎率は、石鏃全体における有茎の割合、有茎在地率は有茎石鏃における在地石材の割合である。対して、無茎率は、石鏃全体における無茎の割合、無茎在地率は無茎石鏃における在地石材の割合である。
- 8) 松本は、恵山式土器の編年について木村（1982）や乾（1988）に基づき、恵山Ⅰa式を二枚橋式併行、恵山Ⅰb式を宇鉄Ⅱ式併行とし、恵山Ⅱ期を南川Ⅲ群、恵山Ⅲ期の前半を南川Ⅳ群に、同後半をアヨロⅢb・天内山出土の土器群としている。
- 9) ここでいう、人や物の「動き」は、考古資料にみとめられる各地域の主體的な製作技術要素が他地域で客体的にみとめられることや、地域外石材の搬入などの具体的な事象を通してよみとることができる。それらが生じる背景として、人の移住や交易、接触に伴う情報伝播が想定されるが、その追求にあたっては道南および道央・道東地域を対象に、本論で実施したような石器研究の蓄積や土器の製作地を特定するための胎土分析などを含む総合的な研究が必要であるため、今後の課題としたい。
- 10) もちろん、リレー方式でこれらの黒曜石が流通している可能性もあり、それらの黒曜石原産地を有する地域の人々が直接もってきたとは限らないことには注意する必要がある。

引用文献

- 安蒜政雄 2003「黒耀石と考古学—黒耀石考古学の成り立ち—」『駿台史学』117: 175-184

- 春成秀爾 2013a「黒曜石・黒耀石と黒曜岩」『日本考古学』35：81-95
- 春成秀爾 2013b「黒曜岩の語源」『考古学研究』60-2：73-88
- 池谷信之 2012「黒曜石石器表面の「キズ」と原産地」『一般社団法人日本考古学協会第78回総会研究発表要旨』, pp.160-161, 東京, 日本考古学協会
- 乾 芳宏 1988「大狩部式の一考察」『北海道考古学』24：85-103
- 石川 朗 2004「石器・石製品一道東・道北」『考古資料大観』11, pp.229-231, 東京, 小学館
- 加藤孝幸 2006「黒曜石の分析」『鷲の木4遺跡』, pp.2-8, 北海道, 森町教育委員会
- 木村英明 1976「統縄文文化の生産用具一定形的な刃器出現の意味するもの一」『季刊どるめん』10：17-32・82
- 木村英明 1982「後北式」土器の成立について」『考古学研究』28-4：12-25・50-52
- Kuzmin, Y. V. 2014 Geoarchaeological Aspects of Obsidian Source Studies in the Southern Russian Far East and Brief Comparison with Neighbouring Regions. In *Methodological Issues for Characterisation and Provenance Studies of Obsidian in Northeast Asia* (BAR International Series 2620), edited by Ono, A., Glascock, M. D., Kuzmin, Y. V., and Suda, Y., pp.143-165, Oxford (UK), Hadrian Books.
- 松本建速 1992「副葬・供献された石鎌の形態と土器型式から見た文化の接触と変化一石狩低地帯における後北式土器文化の成立一」『筑波大学先史学・考古学研究』3：53-79
- 御堂島 正 2010「石器の運搬痕跡」『比較考古学の新天地』, pp.23-34, 東京, 同成社
- 御堂島 正 2020『黒曜岩製石器の実験痕跡研究』, 314p., 東京, 同成社
- 宮塚義人 1980「石器」『アヨロ遺跡一統縄文(恵山式土器)文化の墓と住居跡一』, pp.210-215, 北海道, 白老町教育委員会
- 大沼忠春・工藤研治・中田裕香 2004「総説 統縄文・オホーツク・擦文文化」『考古資料大観』11, pp.37-46, 東京, 小学館
- 大坂 拓 2007「恵山式土器の編年一北海道島南部における統縄文時代前半期土器編年の再検討一」『駿台史学』130：53-83
- 大坂 拓 2010「恵山式土器群の成立・拡散とその背景」『北海道考古学』46：89-103
- 大坂 拓 2011「後北式土器拡散開始期における集団移動の様相 一日本列島北部弥生・古墳移行期の土器型式分布圏変動過程とその背景(1)一」『考古学集刊』7：39-61
- 大塚宜明 2019「置戸町黒耀石原産地における札幌学院大学の調査」『札幌学院大学総合研究所 BOOKLET』11：25-34
- 大塚宜明 2020a「置戸産黒耀石の利用からみた人類活動の変遷一北海道を対象に一」『札幌学院大学人文学会紀要』107：63-108
- 大塚宜明 2020b「黒耀石からみた北海道およびその周辺地域における人類社会の動態」『札幌学院大学人文学会紀要』108：83-144
- Phillips, C. S. 2010 Bridging the gap between two obsidian source areas in Northeast Asia: LA-ICP-MS analysis of obsidian artefacts from the Kurile Islands of the Russian Far East. In *Crossing the Straits: Prehistoric Obsidian Source Exploitation in the North Pacific Rim* (BAR International Series 2152), edited by Kuzmin, Y. V., and Glascock, M. D., pp.121-136, Oxford(UK), Archaeopress.
- 佐川 昭・植田芳郎 1969『5万分の1地質図幅説明書「瀬棚(札幌一第57号)」』, 43p., 札幌, 北海道開発庁
- 佐藤宏之・役重みゆき 2013「北海道の後期旧石器時代における黒曜石産地の開発と黒曜石の流通」『旧石器研究』9：1-25
- 瀬棚町教育委員会 1976『瀬棚南川遺跡』, 239p., 札幌
- 瀬棚町教育委員会 1983『南川2遺跡』, 184p., 北海道
- 高倉 純 2013「黒曜石はどこから運ばれてきたのか?一北大構内における縄文晩期～統縄文の黒曜石製石器原産地推定分析一」『第6回北海道大学埋蔵文化財調査室調査成果報告会要旨集』, pp.11-16, 札幌, 北海道大学埋蔵文化財調査室
- 高倉 純 2019「黒曜石利用の変化」『考古学からみた北大キャンパスの5,000年』, p.85, 札幌, 中西出版
- 高倉 純・金成太郎・杉原重夫 2013「北海道東部の統縄文時代における黒曜石利用一釧路・根室地域の遺跡を対象とした原産地推定分析にもとづいて一」『考古学と自然科学』64：27-43
- 高瀬克範 1998「恵山式土器群の成立・拡散とその背景」『北海道考古学』34：21-41
- 内山真澄 1998「統縄文期における石鎌の変化」『時の絆』, pp.167-179, 札幌, 石附喜三男先生を偲ぶ本刊行委員会
- 山田しょう 2006「西山遺跡(第二東名No.2地点)第II文化層の石器の使用痕と表面状態の分析」『西山遺跡(第二東名No.2地点)』, pp.128-160, 静岡, 静岡県埋蔵文化財調査研究所
- 山田しょう 2018「使用痕研究の現状と旧石器時代における行動研究への応用」『旧石器研究』14：日本旧石器学会
- 山田しょう・池谷勝典 2005「石器はどう使われた?」『県営中山総合整備事業筑北地区埋蔵文化財発掘調査報告書 坂北村 東畑遺跡』, pp.52-53, 長野, 坂北村教育委員会
- 和田恵二・加藤孝幸 2009「浜中1遺跡 黒曜石産地分析・石器石質鑑定」『浜中1遺跡発掘調査報告書』, pp.79-81, 北海道, 八雲町教育委員会
- 藁科哲男 1990「茂別遺跡出土の黒曜石製遺物の原材産地分析」『上磯町茂別遺跡』, pp.1-13, 北海道, 北海道埋蔵文化財センター
- 藁科哲男 2002「八雲町栄浜1遺跡出土の黒曜石製石器の原

材産地分析および非破壊検査による水和層の測定』『八雲町栄浜1遺跡』, pp.211-220, 北海道, 北海道埋蔵文化財センター
藁科哲男・東村武信 1990「伊達市稀府川遺跡出土の黒曜石遺物の石材産地分析」『伊達市 牛舎川遺跡 稀府川遺

跡 谷藤川右岸遺跡』, pp.209-213, 北海道, 北海道埋蔵文化財センター
藁科哲男・東村武信 1995「大中山13遺跡出土の黒曜石遺物の原材産地分析」『七飯町大中山13遺跡(2)』, pp.61-68, 北海道, 北海道埋蔵文化財センター

付表1 南川遺跡出土の黒曜石製遺物の観察結果と原産地推定結果

遺構	図版番号	XR-No.	産地	器種	黒曜石の特徴			肉眼判定	礫面	つぶれ・傷	被熱	Rb%	Sr%	Fe/K	Mn/Fe	
					黒色度	透明度	球顆									
2号竪穴住居	図7-1	7	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面?	37.36	14.11	1.86	5.50	
	図7-9	8	AIMK	石核	低	高	なし		角礫	あり	片面?	37.53	14.13	1.81	5.51	
4号竪穴住居	図18-3	9	STAK	石鏃	中	中	なし		なし	素材面傷少	なし	43.46	9.17	1.99	4.33	
	図18-4	10	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	片面?	34.12	13.56	1.87	5.93	
	図18-6	11	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	34.75	14.73	1.91	5.24	
	図18-9	12	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	片面	36.23	14.00	1.82	6.00	
	図18-10	13	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川?	なし	なし	なし	38.00	13.72	1.86	5.54	
	図18-11	14	AIMK	石鏃	低	中	なし		ややあり	なし	片面?	36.30	16.18	1.82	5.74	
	図18-40	15	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	角礫	なし	なし	36.79	13.57	1.76	5.61	
	図19-51	16	AIMK	R.FI	高	低	多	赤井川	円礫	あり	両面一部	35.87	16.55	1.77	5.62	
	6号竪穴住居	図35-2	17	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	素材面傷少	なし	38.19	14.10	1.82	5.49
図35-5		18	STTK	石鏃	高	低	なし	赤井川?	円礫	なし	両面一部	53.55	1.67	1.91	4.77	
図35-6		19	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.82	16.30	1.83	5.68	
図35-12		20	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.98	17.71	1.72	5.63	
図35-14		21	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	34.38	15.65	1.85	5.14	
図35-16		22	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川	なし	素材面傷少	なし	36.29	17.41	1.84	5.78	
図35-17		23	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.11	14.82	1.83	5.78	
図36-40		24	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	円礫	あり	片面?	37.55	15.30	1.82	5.60	
図36-44		25	AIMK	U.FI	高	低	多	赤井川	円礫	あり	両面一部	35.90	16.47	1.84	5.46	
図36-47		27	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	34.78	15.15	1.83	5.65	
図36-48		26	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	細かな衝突痕。 ズリ?	なし	片面?	36.60	15.10	1.82	5.70	
27号墓壇		図186-1	28	AIMK	石鏃	高	低	なし	赤井川?	なし	なし	両面一部	35.83	15.85	1.83	5.43
		図186-3	29	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面一部	36.29	15.92	1.84	5.31
	図186-4	33	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面一部	33.67	16.66	1.84	5.86	
	図186-5	34	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	両面一部	36.27	15.95	1.83	5.28	
	図186-6	35	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面	35.52	15.40	1.93	5.35	
	図186-7	30	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面一部	37.30	15.08	1.80	5.31	
	図186-8	31	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.17	13.96	1.82	5.18	
	図186-9	32	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	35.97	14.23	1.84	5.27	
	図186-11	36	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面一部	37.09	16.64	1.90	5.59	
	図186-12	37	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川	なし	なし	両面一部	36.84	15.79	1.84	5.64	
	図186-13	38	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面	36.28	15.36	1.88	5.20	
	図186-14	39	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	両面一部	37.06	16.23	1.89	5.40	
	図186-15	40	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	両面一部	35.76	14.94	1.87	5.38	
	図186-17	41	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.08	18.26	1.84	5.37	
	40号墓壇	図187-24	42	AIMK	石核	高	低	多	赤井川	角礫	あり	なし	37.81	15.22	1.80	5.74
	87号墓壇	図202-1	43	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面	37.90	14.44	1.81	5.68
		図202-3	44	AIMK	石鏃	中	中	多	赤井川?	なし	なし	両面	36.58	14.73	1.86	5.72
図202-5		45	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面	36.86	13.90	1.85	5.92	
図202-13		46	AIMK	異形石器	高	低	多	赤井川	角礫	あり	片面	37.27	15.42	1.88	5.53	
図202-32		47	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	なし	33.23	18.13	1.85	5.70	
図202-33		48	AIMK	石鏃	高	低	なし	赤井川?	なし	一部少	両面一部	37.47	14.12	1.84	5.54	
図202-34		49	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面	34.67	17.42	1.82	5.30	
図202-35		50	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面一部	35.79	16.10	1.83	5.32	
図202-36		51	AIMK	石鏃	低	中	あり		なし	なし	片面	37.31	16.41	1.83	5.94	
図202-37		52	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面一部	37.60	15.38	1.81	5.38	
図202-38		53	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面一部	35.83	15.86	1.81	6.00	
図202-39		54	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	なし	35.72	15.89	1.80	5.60	
図202-40		55	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	両面一部	34.00	16.23	1.83	5.34	
図202-44	56	AIMK	異形石器	低	高	なし		なし	強	片面一部	35.26	15.44	1.84	5.57		
図202-45	57	AIMK	異形石器	高	低	あり	赤井川?	亜円礫?	強	片面一部	36.48	15.00	1.80	5.89		

95号墓墳	図211-16	58	AIMK	石核	高	低	なし	赤井川?	小円礫	あり	なし	33.35	15.65	1.81	5.58
96号墓墳	図213-17	59	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	37.96	13.69	1.78	5.46
	図213-18	60	AIMK	石鏃	低	高	少		なし	なし	片面	37.23	15.12	1.78	5.53
	図213-22	61	AIMK	石鏃	中	中	なし		なし	なし	なし	37.31	13.49	1.84	5.54
	図213-23	62	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	片面一部?	37.26	17.28	1.83	5.30
	図213-25	63	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面一部	36.62	17.25	1.82	5.24
	図213-26	64	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.17	15.86	1.81	5.22
	図213-27	65	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.67	16.50	1.79	5.25
	図213-28	66	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	片面一部	36.77	15.66	1.82	5.31
	図213-31	67	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面	35.75	14.90	1.85	5.53
	図213-32	68	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.82	14.74	1.93	5.54
	図213-36	69	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面一部	35.51	17.72	1.88	5.79
	112号墓墳	図226-2	70	ODTK	異形石器	低	高	なし		なし	強	なし	32.70	18.23	2.15
148号墓墳	図238-6	72	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面?	37.83	13.25	1.84	5.60
	図238-7	73	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	35.62	15.80	1.94	5.39
	図238-8	74	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面	37.28	15.39	1.87	5.61
	図238-9	75	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	両面一部	36.11	15.25	1.83	5.46
	図238-10	76	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	両面一部	36.89	14.82	1.82	5.65
	図238-11	77	AIMK	石鏃	低	中	なし		なし	なし	片面一部	36.27	16.27	1.87	5.41
32号ビット	図271-1	78	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	35.82	16.00	1.83	5.42
	図271-2	79	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.19	16.23	1.89	5.18
	図271-3	80	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面一部	35.71	15.55	1.83	5.55
	図271-4	81	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	なし	35.62	14.90	1.83	5.26
	図271-5	82	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	あり?	なし	38.13	16.88	1.81	5.53
	図271-6	83	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	34.32	15.45	1.83	5.62
	図271-7	84	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	34.94	16.49	1.81	5.81
	図271-8	85	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	両面一部	36.22	15.77	1.83	5.97
	図271-9	86	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	あり	両面一部	35.27	15.78	1.81	5.48
	図271-10	87	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	片面一部	37.41	12.99	1.88	5.62
	図271-11	88	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	あり?	なし	36.85	16.35	1.80	5.60
	図271-12	89	AIMK	未成品	低	高	なし		なし	あり?	なし	33.19	16.53	1.80	5.77
	図271-13	90	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面一部	34.13	17.06	1.93	5.67
	図271-19	91	AIMK	未成品	低	高	なし		なし	なし	両面一部	38.37	14.12	1.92	5.59
	図271-21	92	AIMK	未成品	中	中	あり		角礫	あり	片面	36.22	16.52	1.83	5.52
図271-26	93	AIMK	未成品	中	中	あり		円礫	あり	なし	36.29	15.30	1.81	5.21	
70号ビット	図293-1	94	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	35.36	15.99	1.83	5.63
	図293-2	95	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面一部	36.24	16.64	1.80	5.44
	図293-3	96	AIMK	石鏃	高	低	なし	赤井川?	なし	なし	片面一部	36.74	17.09	1.89	5.25
	図293-4	97	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	33.71	14.20	1.80	5.12
	図293-5	98	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	34.42	17.26	1.82	5.43
	図293-7	99	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	あり?	両面一部	37.54	15.08	1.85	5.25
	図293-8	100	AIMK	U.F.I	高	低	なし	赤井川?	なし	なし	なし	35.11	16.42	1.82	5.75
	図293-9	101	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	37.73	15.27	1.79	5.69
	図293-10	102	AIMK	U.F.I	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	34.23	14.46	1.82	5.65
	図293-11	103	AIMK	U.F.I	高	低	なし	赤井川?	角礫	なし	なし	36.43	15.74	1.96	5.37
	図293-12	104	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.48	12.76	1.84	5.36
	図293-13	105	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	両面一部	37.03	14.52	1.84	5.49
	図293-15	106	AIMK	未成品	低	高	なし		なし	なし	両面一部	35.96	14.70	1.82	5.47
	図293-16	107	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	あり	なし	37.44	16.27	1.83	5.65
	図293-17	108	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	なし	あり	両面一部	36.18	15.05	1.83	5.54
	図293-18	109	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	35.94	16.25	1.83	5.61
	図293-19	110	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	円礫	あり	なし	35.59	16.70	1.83	5.17
	図293-20	111	AIMK	未成品	中	中	あり		角礫	なし	なし	37.17	15.69	1.84	5.54
	図293-21	112	AIMK	未成品	高	中	なし		なし	あり	なし	37.19	14.99	1.83	5.69
	図293-22	113	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	なし	あり?	両面一部	35.62	14.47	1.78	5.44

	図293-23	114	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	なし	あり?	なし	35.67	16.05	1.80	5.65
	図293-24	115	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	なし	あり?	両面一部	35.86	18.21	1.86	5.70
	図293-25	116	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	円礫	あり?	なし	36.52	13.71	1.88	5.78
	図293-27	117	AIMK	U.FI	低	高	なし		なし	あり	なし	34.69	15.69	1.83	5.69
	図293-28	118	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面	35.63	15.72	1.73	5.29
	図293-29	119	AIMK	未成品	中	低	あり		なし	なし	両面	36.23	13.71	1.84	5.52
	図293-31	120	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	35.72	16.68	1.83	5.72
	図293-32	121	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	37.20	14.96	1.80	5.62
	図293-33	122	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	37.37	15.02	1.80	5.40
71号ピット	図295-1	123	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	なし	36.48	17.77	1.82	5.76
	図295-2	124	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	35.14	17.24	1.83	5.60
	図295-3	125	AIMK	石鏃	低	高	なし		角礫	なし	なし	36.25	17.41	1.86	5.70
	図295-4	126	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	円礫	素材面傷あり	なし	35.44	15.90	1.77	5.75
	図295-6	127	AIMK	石鏃	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	片面一部	37.54	18.05	1.82	5.62
	図295-7	128	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	なし	36.03	16.67	1.84	5.33
	図295-8	129	AIMK	石鏃	低	高	なし		なし	なし	なし	36.92	14.19	1.82	5.58
	図295-9	130	AIMK	未成品	低	高	なし		なし	なし	なし	36.49	16.24	1.85	5.36
	図295-10	131	不可	剥片	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面?	37.73	15.95	1.40	6.19
	図295-11	132	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.70	13.02	1.93	5.67
	図295-12	133	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.62	16.58	1.82	5.58
	図295-13	134	AIMK	剥片	低	高	多		なし	なし	なし	38.24	15.72	1.84	5.70
	図295-14	135	AIMK	未成品	低	高	なし		なし	なし	なし	34.79	15.47	1.79	5.29
	図295-15	136	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	素材面傷少	両面一部	36.59	15.59	1.84	5.54
	図295-16	137	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	両面一部	36.92	15.13	1.85	5.78
	図295-17	138	AIMK	未成品	中	中	なし		なし	あり	なし	34.01	14.95	1.84	5.40
	図295-18	139	AIMK	未成品	低	高	なし		角礫	なし	なし	37.25	14.85	1.85	5.81
	図295-19	140	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	なし	素材面傷少	なし	38.31	15.13	1.83	5.53
	図295-20	141	AIMK	剥片	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	37.10	14.09	1.82	5.45
	図295-21	142	AIMK	未成品	高	低	あり	赤井川?	なし	なし	なし	35.00	16.95	1.82	5.59
	図295-22	143	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	あり	なし	36.55	16.08	1.81	5.63
	図295-23	144	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	34.75	16.90	1.88	5.53
	図295-24	145	AIMK	未成品	高	低	多	赤井川	なし	なし	片面一部	37.40	15.86	1.86	5.21
	図295-25	146	AIMK	石鏃	高	低	多	赤井川	なし	なし	なし	36.51	16.69	1.71	5.52

付表2 渡島半島における続縄文時代の石鏃の形態と石材

a. 茂別遺跡石鏃分析の基データ

遺跡	遺構	在地		黒耀石	
		有茎	無茎	有茎	無茎
茂別遺跡	H-1	0	0	0	0
	H-2	8	1	0	0
	H-3	5	0	0	0
	H-4	2	0	0	0
	H-5	0	0	0	0
	H-9	14	0	0	0
	小計	29	1	0	0
	X-1	6	0	0	0
	X-2	0	0	0	0
	X-3	1	0	0	0
	X-5	3	0	1	0
	X-6	0	1	0	0
	X-7	8	0	0	0
	X-8	2	0	0	0
	X-9	4	2	0	0
	X-10	0	1	0	0
	X-11	2	0	0	0
	X-12	1	0	0	0
	X-13	40	0	0	0
	X-14	2	0	0	0
	X-15	1	1	0	0
	X-16	22	0	1	0
	X-17	6	0	0	0
	X-18	16	0	0	0
	X-19	3	2	0	0
	X-20	13	0	0	0
	X-21	10	0	1	0
	X-22	2	0	0	0
	X-23	3	0	0	0
	X-24	7	0	0	0
	X-25	6	0	0	0
	X-26	6	0	0	0
	X-27	1	0	0	0
	X-28	1	0	1	0
	X-29	4	0	0	0
	X-30	4	0	0	0
	小計	174	7	4	0
	P-7	1	0	0	0
	P-27	0	0	0	0
	P-34	3	1	0	0
	P-35	0	0	0	0
	P-37	1	0	0	0
	P-38	9	0	0	0
	P-53	0	0	0	0
	P-54	1	0	0	0
	P-57	0	0	0	0
	P-61	8	0	0	0
	P-69	0	0	0	0
	P-70	0	0	0	0
	P-77	3	0	0	0
	P-101	0	0	0	0
	P-110	0	0	0	0
	P-112	2	0	0	0
	P-121	4	0	0	0
	小計	32	1	0	0
	合計	235	9	4	0

b-1. 南川遺跡石鏃分析の基データ

遺跡	遺構	在地		黒耀石	
		有茎	無茎	有茎	無茎
南川遺跡	竪住-1	1	0	2	1
南川III群	竪住-2	0	0	1	0
	竪住-4	6	0	5	1
	竪住-6	8	3	7	0
	竪住-13	0	0	0	0
	竪住-14	1	0	0	1
	竪住-17	2	0	1	0
	小計	18	3	16	3
	墓壇-3	1	0	5	0
	墓壇-4	0	0	0	0
	墓壇-5	4	0	5	0
	墓壇-25	0	0	0	0
	墓壇-27	2	0	14	0
	小計	7	0	24	0
	合計	25	3	40	3

b-2. 南川遺跡石鏃分析の基データ(移行期)

遺跡	遺構	在地		黒耀石	
		有茎	無茎	有茎	無茎
南川遺跡	墓壇-12	28	0	2	0
移行期	墓壇-13	3	0	11	1
	合計	31	0	13	1

b-3. 南川遺跡石鏃分析の基データ(南川IV群)

遺跡	遺構	在地		黒耀石	
		有茎	無茎	有茎	無茎
南川遺跡	竪住-12	6	0	0	0
南川IV群	竪住-16	1	0	0	0
	竪住-19	2	0	2	0
	竪住-20	2	0	2	0
	竪住-22	6	1	0	1
	小計	17	1	4	1
	墓壇-1	3	0	5	2
	墓壇-2	0	0	0	0
	墓壇-6	2	0	1	1
	墓壇-10	11	0	0	0
	墓壇-14	0	0	0	0
	墓壇-15	9	0	3	0
	墓壇-17	0	0	0	0
	墓壇-18	24	0	10	2
	墓壇-19	0	0	0	0
	墓壇-20	0	0	0	0
	墓壇-22	7	0	2	1
	墓壇-23	1	0	1	0
	墓壇-40	11	0	0	0
	墓壇-44	36	0	0	0
	墓壇-46	0	0	1	0
	墓壇-84	17	0	0	0
	墓壇-86	1	1	2	4
	墓壇-87	1	1	3	9
	墓壇-89	0	0	1	1
	墓壇-90	1	0	0	1
	墓壇-91	15	0	1	0
	墓壇-94	12	1	4	0
	墓壇-96	11	0	11	0
	墓壇-106	10	0	2	0
	墓壇-108	1	0	0	0
	墓壇-109	2	2	0	0
	墓壇-111	4	0	2	0
	墓壇-114	1	0	0	0
	墓壇-115	1	0	0	0
	墓壇-116	27	0	2	0
	小計	208	5	51	21
	合計	225	6	55	22

b-4. 南川遺跡石鏃分析の基データ(後北C₂-D式)

遺跡	遺構	在地		黒耀石	
		有茎	無茎	有茎	無茎
南川遺跡	墓壇-16	8	0	7	20
後北C ₂ -D式	墓壇-148	4	1	0	5
	合計	12	1	7	25

c. 栄浜1遺跡析の基データ(後北B式)

遺跡	遺構	在地		黒耀石	
		有茎	無茎	有茎	無茎
栄浜1遺跡	墓壇-20	0	0	0	22
後北B式	合計	0	0	0	22

※竪住は竪穴住居出土資料を示す。

The transition of obsidian use in the Oshima Peninsula during the Epi-Jomon period

Yoshiaki Otsuka ^{1*}, Nobuyuki Ikeya ², Masaru Kudo ³

Abstract

In this article, we aim to discuss the historical significance of the transition of obsidian use during the Epi-Jomon period as well as the emergence and development of the Kohoku-type pottery culture. In order to achieve this goal, we improve data on obsidian use in the Oshima Peninsula by analyzing artifacts from the Minamikawa site from the Epi-Jomon period and explain how obsidian was used transitionally during the period in the region.

Results of the obsidian identifications demonstrate a shift in the composition of raw materials: obsidian from sources in eastern Hokkaido is present among the local Akaigawa obsidian during the phases of Minamikawa III-IV, while during the following Kohoku B phase, raw materials are supplied explicitly from the local Akaigawa source. In addition, the morphological analyses of stone tools show a major change in the combination of the shape of arrowheads and stone materials during the phase of Minamikawa IV as well as an increase in the presence of non-stemmed arrowheads from Eastern Hokkaido during and after the Kohoku B phase.

Combining these results with previous studies on pottery cultures including the northward expansion of the Esan type pottery, we conclude that there is an interactive flow of people and goods between Southern and Northern Hokkaido during the phases of Minamikawa III-IV that later shifts to a one-way movement from north to south during and after the Kohoku B phase.

Keywords: oshima Peninsula, Epi-Jomon, obsidian identification, Esan type pottery culture, Kohoku type pottery culture

(Received 15 December 2021/ Accepted 14 January 2022)

¹ Faculty of Humanities, Sapporo Gakuin University, 11 Bunkyo-dai, Ebetsu-shi, Hokkaido 069-8555, Japan

² Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, 3670-8 Daimon, Nagawa-cho, Chiisagata-gun, Nagano 386-0601, Japan

³ Setana Town Board of Education, 63-1 Tokushima Kitahiyama-ku, Setana-cho, Kudou-gun, Hokkaido 049-4512, Japan

* Corresponding author: Yoshiaki Otsuka (deepestraveler@yahoo.co.jp)

和田鷹山群 - 黒曜石の顕微鏡観察，晶子形態にもとづく 原産地推定の可能性

中村 由克^{1・2*}

要 旨

蛍光 X 線分析で分別できなかった和田鷹山群の黒曜石を晶子形態法により顕微鏡観察した。その結果，鷹山，東餅屋，和田峠西，和田丁子御領はそれぞれ別の晶子・微晶の組成と含有量で，明確に区別できることが明らかとなった。晶子形態は黒曜石がマグマから固化するときの条件によって変化すると思われるので，黒曜石の産状が観察できる東餅屋において，火道の断面の2.5m に露出する黒曜石を25cm おきにサンプリングした。これらの晶子形態は，火道の内部では球顆ができ，外側の周縁急冷相では長大な毛状晶子が特徴的に表れることが判明した。この結果，晶子形態法の併用によって蛍光 X 線分析を補強することができるだけでなく，各産地の黒曜石の生成条件を検討する資料になると思われる。

キーワード：黒曜石原産地，晶子形態，和田鷹山群，火道，東餅屋

1. はじめに

黒曜石の蛍光 X 線分析によって得られた X 線強度を用いて原産地推定のための2つの判別図を作成し，黒曜石原産地を推定する方法は，望月明彦氏と池谷信之氏らによって提案され（望月ほか1994），国内の原産地推定法のスタンダードになっている（池谷2009）。これによって明らかにされた原産地判別群のなかで，和田（WD）群に含まれる鷹山（WDTY）判別群（以下，和田鷹山群と表記する）には，地理的に約6km 離れた鷹山と東餅屋が属し，また和田峠西や和田丁子御領などの産出地のデータも近接して重なっており，相互の弁別ができないことが問題点となっていた。和田峠などの黒曜石は和

田峠火山岩類に属すもので，噴出前の地下における火道や岩脈，噴出した溶岩，さらに火砕流堆積物などの産状で露出し，放射年代は1.1~0.87Ma とされている（牧野ほか2015）。

この問題点を解く1方法として池谷信之氏より晶子形態法を併用することが提案され，本研究に着手した。晶子形態法は黒曜石原産地推定法の研究初期に期待されて取り組まれた研究であった（小田2001）。多様な形態の晶子の組み合わせによって，産地を判断するものである。しかし，同様な形態の晶子が異なった産地にも見られることがあり，容易に産地推定できないことで現在では顧みられなくなった。

黒曜石は流紋岩質マグマが脱ガスとそれに伴うリキダス（結晶化がはじまる温度）の上昇により過冷却がおこっ

1 明治大学黒曜石研究センター 〒386-0601 長野県小県郡長和町大門3670-8

2 下仁田町自然史館 〒370-2611 群馬県甘楽郡下仁田町青倉158-1

* 責任著者：中村由克（naka-m@opal.plala.or.jp）

て(和田・佐野2015; 鈴木2006), ガラス(玻璃)質になった特殊な岩石である。火山岩に一般的な斑晶をほとんど含まず, 石基(グランドマス)の大部分が非晶質固体(ガラス)で構成される。このなかに微小な晶子(クリスタライト)や微晶(マイクロライト)が含まれる。火山岩ができる時, 地下深部にあったマグマ中で斑晶や晶子・微晶が形成される過程は複雑な条件によって決まると推定されている。数多くある種類の晶子や微晶がどのような条件下で形成されたものかは解明されていないが, それぞれの産地の黒曜石には特有の晶子や微晶が含まれることがわかっており(石岡・五十嵐2001; 和田・佐野2011など), 蛍光X線分析などで産地がある程度推定されている黒曜石を特定する研究には有効な方法と予測される。

2. 研究方法

2-1 晶子形態観察用の黒曜石試料

岩石の顕微鏡観察は, 岩石の切片を $30\mu\text{m}$ ほどに薄く磨いて光が透過するようにした岩石薄片を作成し, 偏光顕微鏡で観察するのが基本的な方法である。晶子形態法もこれに準じた方法が一般的である。一方, 黒曜石はガラスでできているため光の透過性が強い性質がある。そのため, 黒曜石の厚さが薄いものなら, 岩石薄片にしなくてもそのまま顕微鏡観察が可能である(中村2008)。偏光顕微鏡は基本的に生物顕微鏡と同じで, 接眼レンズと対物レンズの焦点があった一定距離のところの画像がみられる構造になっている。したがって, 試料が厚いものであっても光が透過する限り, 焦点のあった所の一定距離の平面にある晶子のみが顕微鏡観察できる訳である(図1)。

この原理を応用して, 黒曜石原石をシカ角等のソフトハンマーでフリーレイキングした薄手の剥片を作製し, 比較的に表面が平滑なものを選んで標準試料とする(図2)。あまり厚くない1~5mmほどの試料をそのまま鏡台にのせて検鏡でき, 石器の場合も測定のための前処理をせずに縁辺部を観察することができるため, 非破壊・

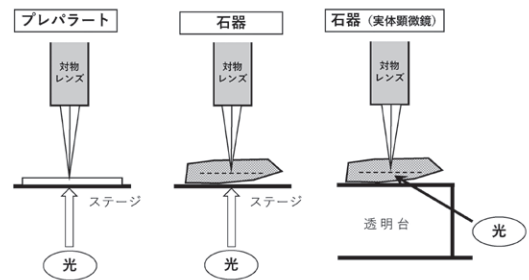


図1 偏光(生物)顕微鏡と実体顕微鏡の原理

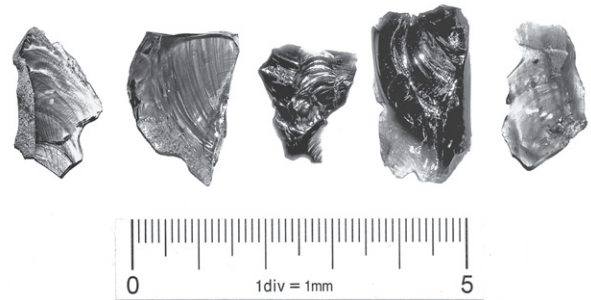


図2 黒曜石試料

左から鷹山星葉峠1号採掘址-11, 東餅屋20cm, 和田峠西, 和田丁子御領, 小深沢4

短時間で多くの石器の晶子形態観察が可能となる。

2-2 顕微鏡観察

晶子形態の観察・判定には100倍から400倍の倍率が必要である。晶子形態の観察は, 偏光顕微鏡のオープンニコルで行うので, 生物顕微鏡でも可能である。一方, 微晶や小さな斑晶の鑑定には, クロスニコルでの観察が必要となる。実体顕微鏡でも試料を透明な中空の台に置き, 斜め下から光を照射することで晶子観察が可能となる。ただし, 実体顕微鏡では補助レンズを使用しても最大倍率が100倍程度であるので, 微細な晶子の判別は不可能である。

本研究では, ニコン製偏光顕微鏡 OPTIPHOT2-POLの100倍, 200倍, 400倍を主に使い, 写真撮影はマイクロネット社製スーパーシステム(デジカメ: オリンパスPEN E-PL8)を使用した。

2-3 和田鷹山群にみられる晶子と微晶の概略

晶子形態は多様なものが知られているが, 本論で扱う中で説明する主な晶子と微晶は以下のものがある。佐々木(1979), Jwa・Hwang(2018), Clark(1961)など

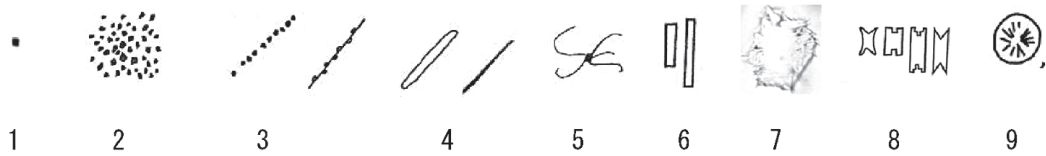


図3 和田鷹山群にみられる晶子・微晶

1 微球体 globulite, 2 雲状微球体 cumulite, 3 れん状晶子 margarite, 4 棒状(針状)晶子 belonites (spiculite), 5 毛状晶子 trichite, 6 微晶・ラス状結晶 lath-crystal microlites, 7 微晶・板状結晶 tabular microlites, 8 骸晶 skeletal crystal, 9 球顆 spherulite もしくは「球状系珪長質物質」

を参考にした(図3)¹⁾。

1は微球体(グロービュライト), 2は1が複数集まったもので雲状微球体(クムライト), 3は針状晶子と微球体が重なったれん状晶子(マーガライト)である。4は針状(棒状)晶子(ベロナイト, スピキュライト), 5は毛状晶子(トリカイト)である。6は微晶でラス状結晶, 7は微晶で板状結晶, 8は燕尾状に一部未形成の骸晶である。9は球形の粒子で, 球顆(スフェルライト)か球形状珪長質物質²⁾とされるものである。

和田・佐野(2011)および牧野ほか(2015)によれば, 微球体は自形の磁鉄鉱粒子, 針状晶子は直線状(繊維状)の磁鉄鉱, 毛状晶子は繊維状の磁鉄鉱としている。また多数含まれるラス状結晶は斜長石とされ(和田・佐野2011), さらに板状結晶は斜長石の最初にできる微晶と推定される(佐藤2004)。

3. 和田鷹山群の産地と黒曜石の岩質, 晶子形態

3-1 鷹山(図4.1・2)

鷹山に所在する星糞峠1号採掘址の火砕流出土の黒曜石原石(長和町教育委員会より提供を受けた)11点の試料を検鏡した。すべて均質, 透明で濁りのないガラス様の質感を持つ。不透明な自形の磁鉄鉱粒子(微球体)が稀に点在する程度で晶子等の含有量が極めて少ないものが多い。0.4mm程度の長さの不透明な直線状(繊維状)の磁鉄鉱(針状晶子)や自形の磁鉄鉱粒子(微球体)が局部的に集まるタイプが含まれる。

3-2 東餅屋(図4.3)

東餅屋の碎石場跡の露頭より採集のサンプルを用い

た。透明で濁りが少ないガラス様の質感であるが, やや薄くワインカラー状を呈し, 部分的に黒色のスジ等が入る。鏡下では, 約0.01~0.02mmの透明で柱状の微晶(ラス状結晶), 約0.07mmの長方形で板状の微晶, 骸晶などが含まれ, 晶子, 微晶の種類は多様で, 比較的多い。

3-3 和田峠西(図4.4)

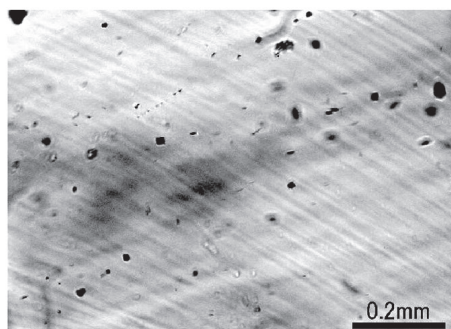
池谷信之氏提供のサンプルを試料とした。透明感が少なく, 黒色の外観を呈する。鏡下では約0.1~0.2mmの不透明で繊維状の磁鉄鉱がヒトデ状に集まる毛状晶子が大量に含まれることが特徴である。これ以外には, ごく少量, 自形の磁鉄鉱粒子(微球体)が点在する。

3-4 和田丁子御領(図4.5)

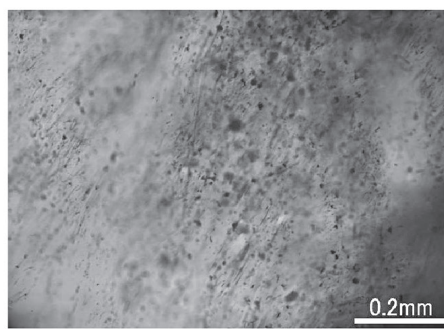
池谷信之氏提供のサンプルを試料とした。和田峠西に準じて透明感が少なく, 黒色の外観を呈する。鏡下では約0.1mmの不透明で繊維状の磁鉄鉱が束になった形態の毛状晶子と自形の磁鉄鉱粒子(微球体)が多く集中する。さらに, 斜長石と思われるラス状結晶(微晶)が含まれる。

3-5 小深沢(図4.6・7)

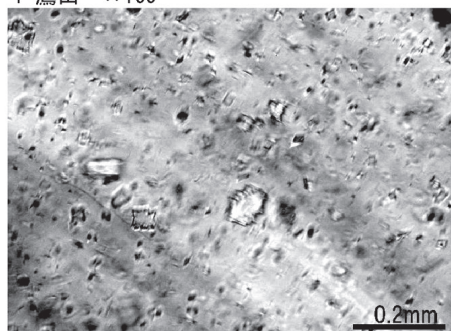
杉原ほか(2009)のうち991024-5, 021203-1のサンプルを試料とした。やや濁った質感である。鏡下では, 斜長石と思われる約0.01mmのラス状結晶(微晶)が流理に沿って密集しているのが特徴的である。このタイプは他の和田鷹山群には見られない。一方で東餅屋に類似するものも含まれる。



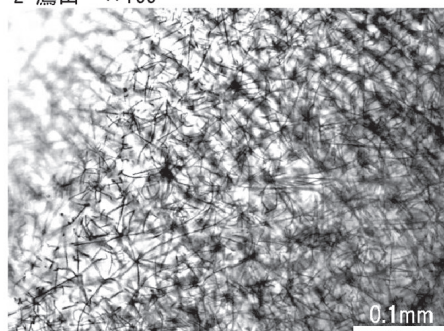
1 鷹山 ×100



2 鷹山 ×100



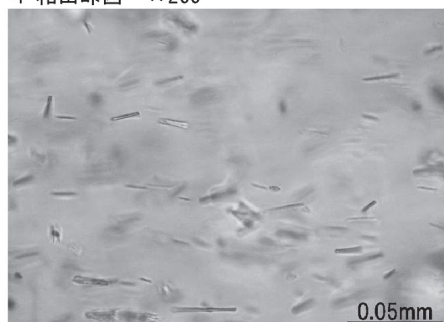
3 東餅屋150cm ×100



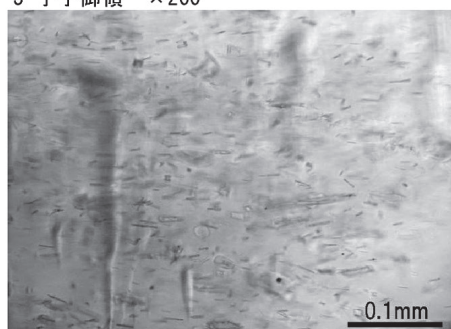
4 和田峠西 ×200



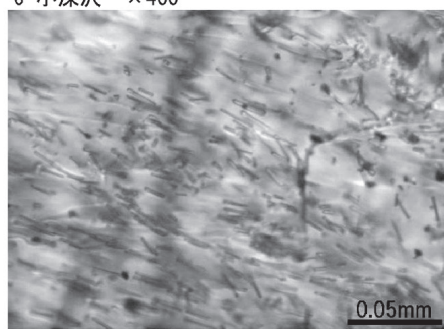
5 丁子御領 ×200



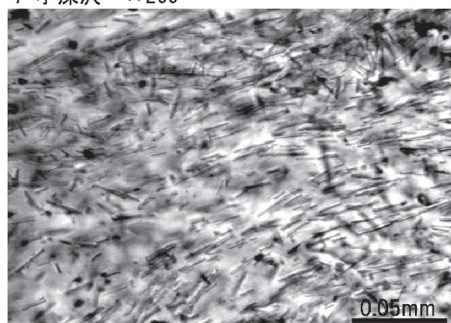
6 小深沢 ×400



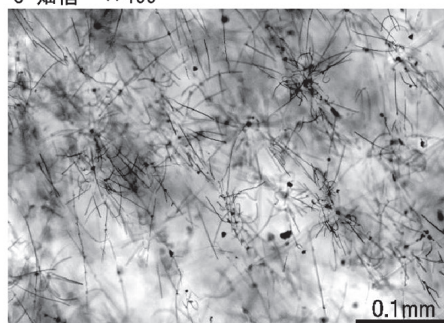
7 小深沢 ×200



8 畑宿 ×400



9 秋保馬場北 ×400



10 腰岳 ×200

図4 黒曜石の晶子形態写真

3-6 類似した晶子形態がみられる他産地の黒曜石

箱根・畑宿 (図4.8) : 杉原ほか (2009) のうち090217-3のサンプルを試料とした。小深沢と似た斜長石と思われる約0.02mmのラス状結晶 (微晶) が流理に沿って密集しているものが特徴的である。小深沢より集中度が高い。微球体が伴う。

仙台・秋保馬場北 (図4.9) : 杉原ほか (2009) のうち080809-1のサンプルを試料とした。小深沢と似た斜長石と思われる約0.02mmのラス状結晶 (微晶) が流理に沿って密集しているものが特徴的である。特に集中度が高い。

佐賀・腰岳 (図4.10) : 杉原ほか (2009) のうち100303-2のサンプルを試料とした。和田峠西と似た約0.1mmの不透明で繊維状の磁鉄鉱がヒトデ状に集まる毛状晶子が大量に含まれることが特徴である。自形の磁鉄鉱粒子 (微球体) が多く含まれる。

4 火道中の位置による晶子形態の変化

黒曜石を伴う流紋岩質マグマの噴出のごく初期の段階で、地下深部のマグマ溜りで液体 (メルト) であった中から晶子や微晶が形成されるとされている (鈴木2006)。東餅屋は火道が広い範囲に露出しており (山崎ほか1976)、火道中の位置による黒曜石の岩質変化を観察することができる好条件にある。1つの産地の中で晶子形態に変化があるか否かの検証を行うため、火道中の流紋岩と黒曜石の境界壁面と垂直に25cmおきにサンプリングをおこなった。

東餅屋では、北側に開く採掘場跡の露頭の最奥部 (南端) に流紋岩溶岩の中に幅約2.5m+でほぼ垂直に黒曜石が形成されている (図5)。露頭では右側 (西) の流紋岩の境界に接して約50cmほどの範囲に1~5cmほど球類 (スフェライト) が点在する黒曜石で、さらに2mほど黒曜石があることから、右側が火道の内部で、左側 (東) が火道の外側であることがわかる。火道の端 (左側) は崖錐が覆っていて見られない。図6は東餅屋採石場跡の黒曜石火道の復元図である。南端の黒曜石の延長は東

側の端近くの崖にわずかにみられ、この位置にある黒曜石の大部分は採掘されたことがわかる。

鏡下で見ると、全体にわたってほぼ似た晶子形態が観察できる。傾向が分かれる内側、中央、外側の3つの部

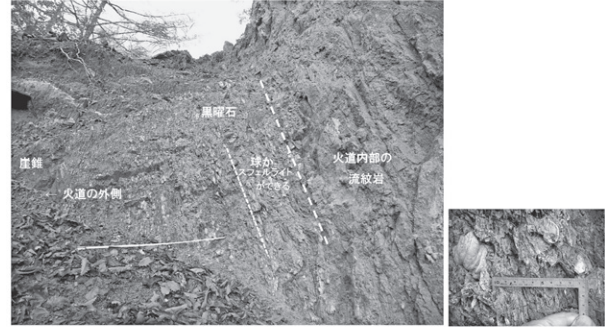
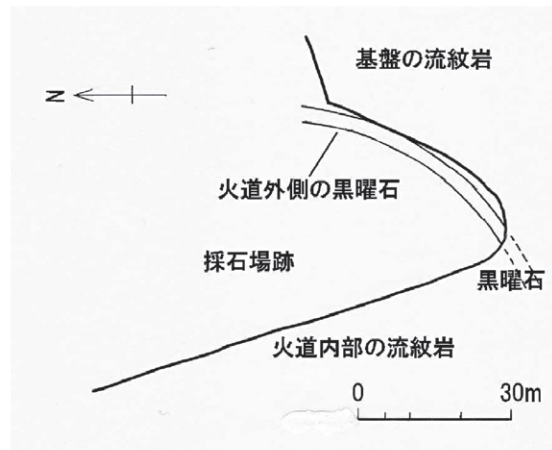
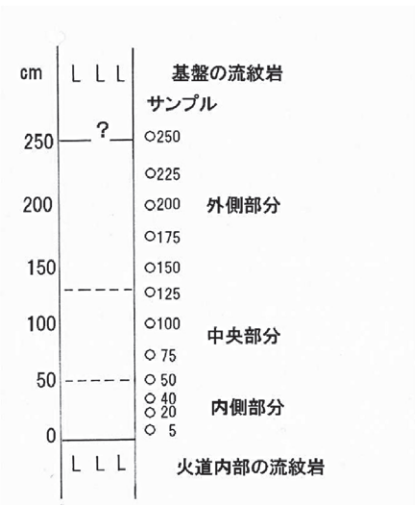


図5 東餅屋採石場跡の黒曜石火道の産状
左：露頭南部 (奥) の黒曜石の産状，右：球類の産状，露頭の黒曜石の右端部分を拡大



A 東餅屋採石場跡の黒曜石火道の復元分布図



B 東餅屋の黒曜石火道中のサンプル位置

図6 東餅屋採石場跡における黒曜石火道の復元

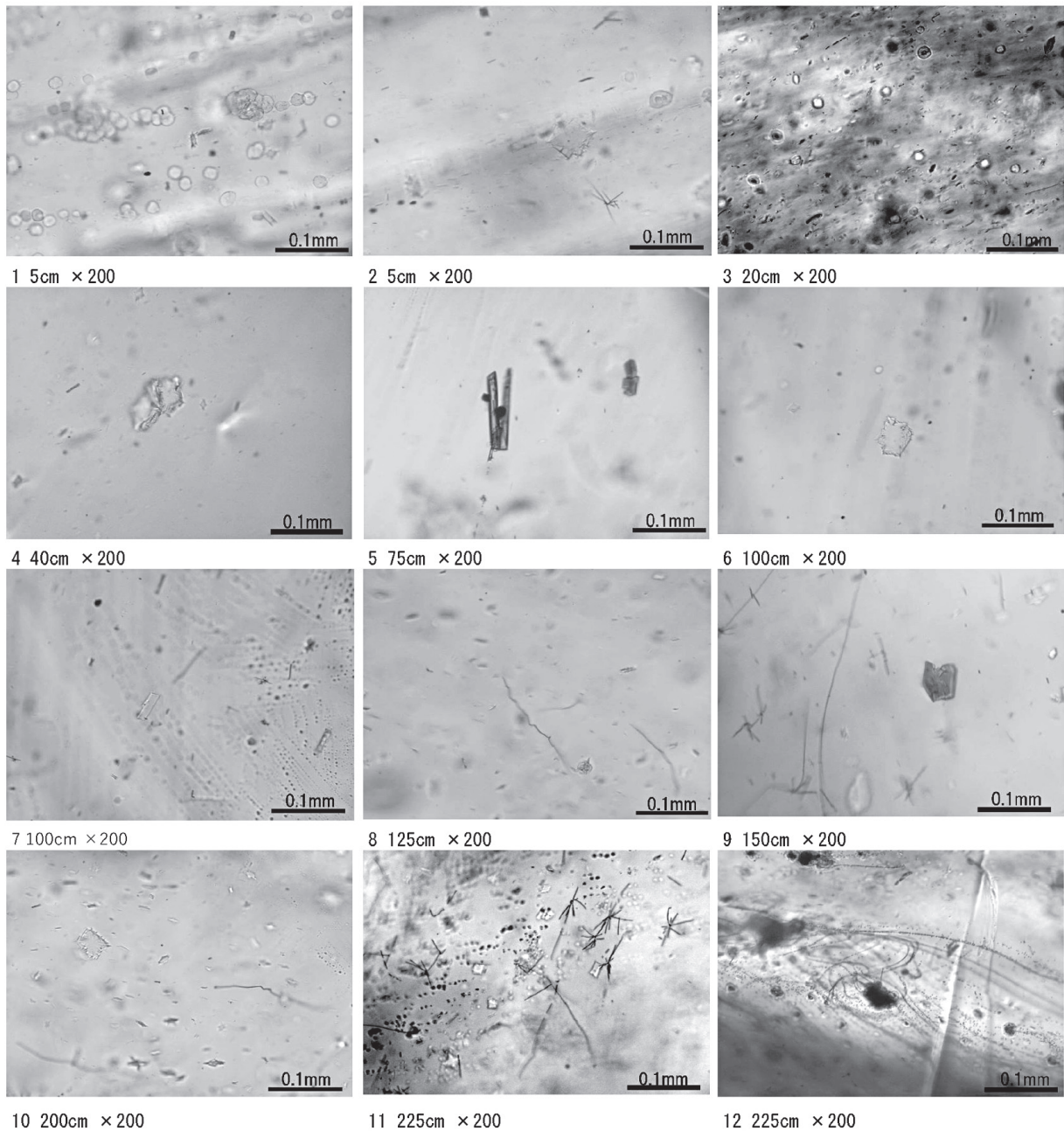


図7 東餅屋における黒曜石火道サンプルの晶子形態

分に分けて記載する。

内側：5～50cm. 5cm と40cm 試料には約0.02mmの「球状系珪長質物質」が多数密集する部分がみられる（図7.1～4）。5cm, 20cm, 40cm, 50cm には「球状系珪長質物質」（図7.1・3）が含まれるが、それより外側にはみられなくなる。また、ラス状結晶（図1）は5cm, 20cm に、板状結晶（図7.2・4）は5cm, 40cm, 50cm にみられ、毛状晶子（図7.2）は5cm, 20cm, 50cm にみられる。

中央：75～100cm. ラス状結晶、板状結晶や数種類の他の微晶がふくまれ、小さな毛状晶子がまれにみられる（図7.5～7）。

外側：125～250cm（図7.8～12）。125cm にはラス状結晶や数種類の他の微晶がふくまれ、0.1～0.2mmの長い毛状晶子（図7.8）がふくまれる。150～175cm にはラス状結晶（図7.10・11）、板状結晶（図7.10）や数種類の他の微晶（図7.9・10）がふくまれ、0.3mm以上の長大な毛状晶子（図7.9～12）がふくまれる。200～250cm には、

ラス状結晶、板状結晶や数種類の他の微晶がふくまれ、微晶から突起が多く伸びているものも含まれる。毛状晶子は長大となり、微球体が連続的に並ぶ状態がみられる。

以上をまとめると、ラス状結晶、板状結晶などの微晶、短い毛状晶子はほぼ全般的に含まれている。5~50cmの内側部分には、「球状系珪長質物質」が多量に含まれる。露頭でもほぼこの層準に1~5cmほどの球顆が点在することから、関連したものと思われる。

一方、約0.05~0.1mmの長大な毛状晶子は125cmに最初にあらわれ、150cmより外側には次第に多く含まれるようになる。200cm、225cm、250cmには毛状晶子に微球体が連続的につながるれん状体晶子が多くみられるようになる。

5 和田鷹山群と推定される遺物の晶子形態

広原遺跡群（小野ほか編2016）および鷹山遺跡 M 地点（戸沢ほか編1989）の出土遺物で和田鷹山群と判定された石器の晶子形態を観察した（図8）。サンプル試料

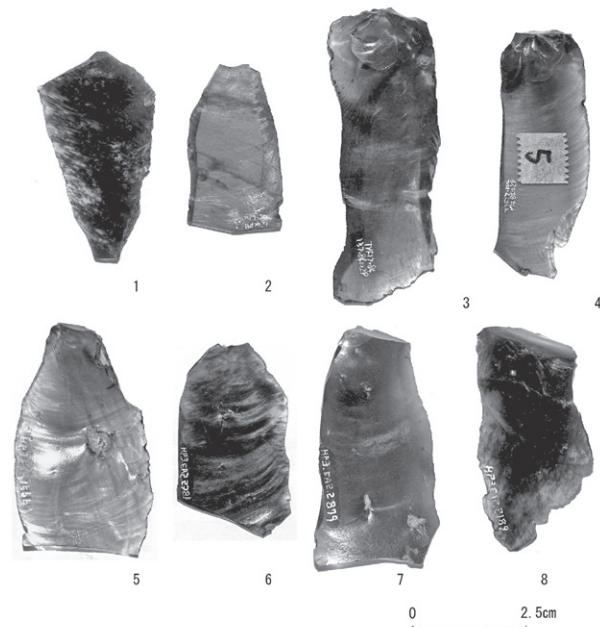


図8 晶子形態分析をおこなった鷹山遺跡 M 地点（上）、広原 II 遺跡（下）の出土石器

1 : F17-257 (55図11), 2 : F17-240 (未掲載), 3 : F17-137 (65図3), 4 : F17-104 (写49-4段右2), 5 : HP-2382 (5-36図117), 6 : HP-3061 (5-36図118), 7 : HP-3547 (5-34図100), 8 : HP-2873 (5-35図110).

の厚さが薄い剥片の場合、片面に原礫面が残るものでは表面に形成された風化による表面構造が強く見えて、黒曜石内部の晶子形態が観察しづらい場合がある。しかし、剥離面で構成された出土遺物の場合は、石器廃棄後に現在までの剥離面（表面）にできる風化は比較的弱く、晶子形態観察には影響しない。

鷹山遺跡 M 地点の石器6点を観察した。そのうち5点は針状晶子と微球体が含まれ、それ以外を含まない鷹山の晶子形態の特徴を示した（図9.1~4）。1点はラス状結晶がみられ、針状晶子や微球体が含まれない晶子形態（図9.5・6）で、鷹山ではなくそれ以外で、可能性としては東餅屋と推定される。

広原 II 遺跡の石器6点を観察した。すべてラス状結晶、板状結晶や数種類の他の微晶がふくまれ、東餅屋の晶子形態を示した（図9.7~10）。

このように、サンプル試料で明らかにされた各原産地の晶子形態は実際の遺物でも確認でき、石器に対して非破壊で晶子形態分析が可能であることが判明した。

6 考察とまとめ：晶子形態法による原産地推定の有用性と限界

以上みてきたように、晶子形態法の併用により、蛍光 X 線分析で分別できなかった和田鷹山群の原産地の黒曜石の分別が可能であることが明らかとなった。本稿では、蛍光 X 線分析で和田鷹山群の領域に含まれる鷹山、東餅屋、和田峠西、和田丁子御領などの原産地の黒曜石は、晶子形態ではそれぞれ別の晶子、微晶の組み合わせであるので両者を組み合わせれば、各原産地の弁別は明確であることがわかる。鷹山は単純で少ない晶子組成で、東餅屋は晶子、微晶が量、種類ともに多くより複雑な組成を示す。また、晶子形態や密度が分かると、色調外観の違いも説明できる。鷹山は晶子・微晶の含有量が少ないことから、透明感が強い質感をもたらしている。和田峠西や和田丁子御領および佐賀・腰岳は毛状晶子が大量に含まれることから、不透明感が強い質感を呈する。さらに、小深沢はラス状結晶（微晶）が流理にそって密集することから濁った質感を呈し、さらにラス状結晶（微晶）の密集度が高い箱根・畑宿や仙台・秋保馬場北は不透明

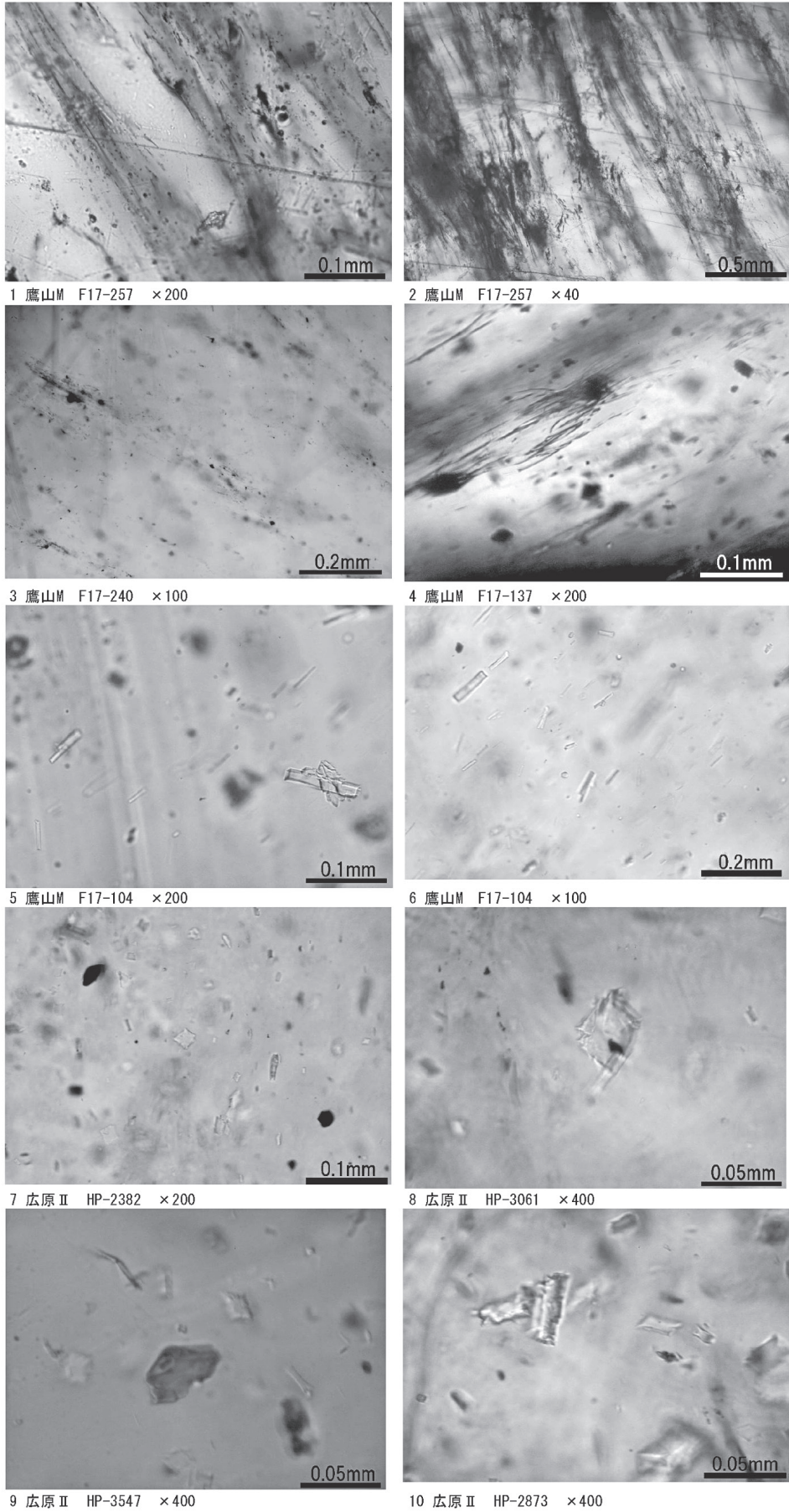


図9 鷹山遺跡 M 地点, 広原 II 遺跡出土の石器の晶子形態

な質感を呈している。

火道の産状が確認できる東餅屋の黒曜石を連続的サンプルで観察すると、晶子形態が部分によって変化することが判明した。内側を特徴とするのは球顆あるいは「球状系珪長質物質」で、外側を特徴づけるのは長大な毛状晶子の存在である。広原Ⅱ遺跡、鷹山遺跡 M 地点の出土遺物の観察でも、晶子形態によって原産地を特定できることが明らかになった。

さらに、上述の観察結果からは鷹山は流紋岩質マグマの状態の時、マグマ上昇速度が速く減圧スピードが大きかったり、脱ガスの影響があったりして極めて急速に過冷却がおこり、東餅屋は火道中でよりゆっくりと固化が進んだため結晶初期の生成が進んでいたことを示しているのではないかと推定される。一方、東餅屋の外側や和田峠西、丁子御領は相対的に長い時間マグマの状態で存在した（結晶作用が進行した）後、急速に固化したものとと言えるのではないと思われる（図10）。

課題としては、晶子とともに含まれる微晶がどの鉱物

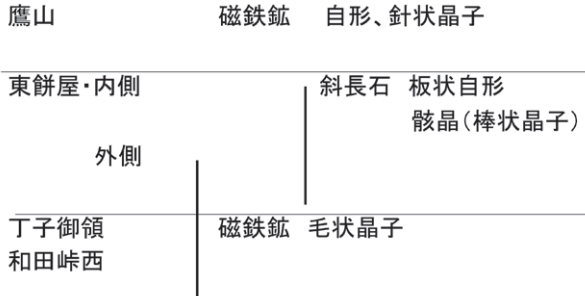


図10 和田鷹山群の黒曜石の晶子・微晶の特徴

なのかを検討することである。また、マグマの中での晶子、微晶の生成条件等が明らかになれば、それぞれの原産地の地質条件も類推できるようになる可能性がある。黒曜石原産地は数多く知られており、それらの晶子形態が詳細に明らかにならない限り、晶子形態法単独では原産地推定ができないが、原産地がある程度限定されている場合は、それらの細分・特定には有効な方法だといえるであろう。

謝辞

本研究を実施するにあたって、明治大学黒曜石研究セン

ターに遺物調査や施設を使用させていただいた。東餅屋地主の長井丈夫氏（東御市）には所有地に立ち入りサンプル採集をするご許可をいただき、上田地域振興局環境課には自然公園法によるご指導をいただいた。長和町教育委員会の大竹幸恵氏には諸手続きのご便宜をはかっていただいた。本テーマは池谷信之特任教授と討論して開始したものであり、多大なご教示をいただいた。下仁田自然学校の保科 裕氏、力田正一氏には研究方法や試料の鑑定でご教示を賜った。さらに、全般に須藤隆司氏、山田綾乃氏には多大なご協力をいただき、東京芸術大学の山本アン氏には英文要旨作成でご協力を賜った。さらに、査読者と紀要編集委員会による指摘によって本稿の内容は向上し、特に査読者の信州大学竹下欣宏氏には有益な助言とご指摘をいただき、内容が大幅に改善された。これらの方がたに末筆ながら記して御礼申し上げる次第である。

なお、本稿はJSPS 科研費基盤研究 (B) 「蛍光 X 線分析装置を中心とした黒曜石原産地推定法の改良・体系化とその可変的適用」(研究代表者：池谷信之、課題番号 JP21H00599) による成果の一部を含んでいる。

註

- 1) 晶子・微晶の用語については検討中のものであることをお断りする次第である。
- 2) 2021年10月9日に伊万里市教育委員会・腰岳原産地研究グループ主催のシンポジウム「日本列島の中の腰岳黒曜石原産地」のなかで、角縁 進氏が講演「岩石学から見た腰岳黒曜石」の中で紹介された用語である（当日配布資料）。

引用文献

- Clark, D. L. 1961 The obsidian dating method. *Current anthropology* 2: 111-114
- 池谷信之 2009 『黒曜石考古学—原産地推定が明らかにする社会構造とその変化—』306p.、東京、新泉社
- 石岡智武・五十嵐俊雄 2001 「黒曜石の産地別剥片観察記載」『PALYNO』4: 26-38.
- Jwa, Y.-J., and Hwang, G.-h. 2018 Detailed morphology and texture of microlites in obsidian observed through electron microscopy. *J. Korean Earth Sci.Soc.*, 39 (6): 568-574 (in Korean with English abstract).
- 牧野州明・高橋 康・中村由克・向井理史・法橋陽美・津金達郎 2015 「和田峠黒曜岩と石器」『地質学雑誌』121: 249-260.
- 望月明彦・池谷信之・小林克次・武藤由里 1994 「遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布について—沼津市土手上遺跡 BB V 層の原産地推定から—」『静岡県考古学研究』26: 1-24.
- 中村由克 2008 「上ノ原遺跡の石器石材とその原産地・採集地の推定」『上ノ原遺跡（第5次・県道地点）』, pp.199-231, 461-497, 長野、信濃町教育委員会
- 小田静夫 2001 「黒曜石研究の研究動向」『PALYNO』4:

3-15.

小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編
2016『長野県中部高地における先史時代人類誌：広原遺
跡群第1次～第3次調査報告書』, 342p., 長野, 明治大
学黒曜石研究センター

佐々木繁喜 1979「十勝石について」『十勝考古』3: 11-24.

佐藤博明 2004「岩石学 II-5 マグマの結晶組織 1 (結晶形態
と核生成)」[http://www.edu.Kobe-U.ac.jp/fsci-volcano/
ganseki2-5.pdf](http://www.edu.Kobe-U.ac.jp/fsci-volcano/ganseki2-5.pdf). 2021年11月10日引用

杉原重夫・長井雅史・柴田 徹・壇原 徹・岩野英樹 2009
「霧ヶ峰・北八ヶ岳産黒曜石の記載岩石学的・岩石化学
的検討とフィッシュン・トラック年代—黒曜石製遺物の
原産地推定法に関する基礎研究—」『駿台史学』136: 57-
109.

鈴木由希 2006「結晶作用から見た噴火時のマグマ上昇—最
近の減圧実験による発展—」『火山』51: 373-391.

戸沢充則・安蒜政雄・矢島罔雄・小菅将夫編 1989『長野県
小県郡長門町鷹山遺跡群 I』, 135p., 長野, 長門町教育
委員会・鷹山遺跡群調査団

和田恵治・佐野恭平 2011「白滝黒曜石の化学組成と微細組
織—原産地推定のための地質・岩石資料—」『旧石器研究』
7: 57-73.

和田恵治・佐野恭平 2015「北海道, 白滝ジオパークの黒曜
石溶岩の内部構造」『火山』60: 151-158.

山崎哲良・小林哲夫・河内晋平 1976「長野県和田峠付近の
地質と岩石」『地質学雑誌』82: 127-137.

Microscopic observation of obsidian from the Wada-Takayama group, possibility of obsidian provenance analysis based on microlite form

Yoshikatsu Nakamura^{1 · 2 *}

Abstract

This paper discusses the use of microlite form for microscopic observation of obsidian that couldn't be classified using fluorescence analysis. The research results show that Takayama, Higasi-mochiya, Wadatouge-nishi and Wada-Choushigoryou each have different combinations and amounts of microlite and crystallite, and that they can be clearly classified.

Microlite form is understood to change depending on the cooling and decompression conditions when obsidian solidifies from magma. The obsidian exposed at a 2.5-meter-vent section was sampled every 25 cm in Higashi-mochiya, where obsidian can be observed. The results show that the microlite form has spherulite inside the vent and long "trichite" appears characteristically in the exterior chilled margin.

These results can be seen to reinforce fluorescence analysis with the use of microlite form and make it possible to consider the conditions for obsidian generation in each area.

Keywords: obsidian sources, microlite form, Wada-Takayama group, vent, Higashi-mochiya

(Received 21 December 2021/ Accepted 25 January 2022)

1 Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, 3670-8, Daimon, Nagawa-cho, Chiisagata-gun, Nagano, 386-0601 Japan
2 Shimonita Museum of Natural history, 158-1, Aokura, Shimonita-machi, Kanra-gun, Gunma, 370-2611, Japan
* Corresponding author: Yoshikatsu Nakamura (naka-m@opal.plala.or.jp)

小型両面調整石器群形成期の黒曜石原産地行動と社会システム

須藤隆司^{1・2*}

要 旨

男女倉第 XX 遺跡で採取された小型両面調整石器群の EDXR による黒曜石原産地推定と石器製作システムの分析を行った。その成果を基に、小型両面調整石器群の製作行動と狩猟行動によって、信州黒曜石原産地に形成された「広域地域集団資源獲得共有地」を考察した。

男女倉第 XX 遺跡の黒曜石原産地推定で特記できる成果は、天城柏峠産の小型両面調整石器が確認されたことである。信州産黒曜石を石材資源として成立した小型両面調整石器群は、中部・関東圏の広域に及ぶ「移動・生業領域」を示唆していた。男女倉第 XX 遺跡での天城柏峠産黒曜石の発見は、信州黒曜石原産地に赴いた狩猟集団の「移動・生業領域」を具現化させた。

各地域に残された黒曜石産地構成の特質は、複合的な信州産黒曜石の保有を基盤とし、それに居住地近傍の在産黒曜石を保有する構成であり、稀に信州産以外の遠隔地産黒曜石保有が認められた。それらの画一性と多様性を説明するために、信州黒曜石資源で成立した原石素材による両面調整形態製作と剥片素材による半両面・片面・周辺調整形態製作で構成される複合的な製作システムを小型両面調整石器製作システムとして提示し、移動・生業領域で行われた小型両面調整石器製作システムの固定性と流動性から、石器製作行動（資源利用システム）と狩猟行動（生業システム）の考察を行い、信州黒曜石資源を共有することで成立した狩猟集団の社会システムを推察した。

キーワード：小型両面調整石器群、黒曜石原産地推定、天城柏峠産小型両面調整石器、信州黒曜石資源共有狩猟集団

1. はじめに

男女倉第 XX 遺跡¹⁾の小型両面調整石器群は、長野県長和町男女倉地区在住の長井龍太郎氏から長和町教育委員会に寄贈された資料群である。長井家所有地の開墾時（図 1 右）に採取された一括資料で、石鏃などを除いた黒曜石製の小型両面調整石器群250点を対象資料として分析した。また、資料群の一括性を検証するために現地での表面採集調査を何度か実施²⁾し、畑の法面に用いられた掘削廃土から小型両面調整石器・調整剥片・石核・原石などを採取し、40点を分析資料に加えた。結果、今回の分析対象は、総数290点の黒曜石石器群である。

男女倉第 XX 遺跡は、ブドウ沢・本沢・ツチャ沢が合

流して男女倉川となる男女倉谷の主要平坦地エリアに位置している（図 1 左）。ツチャ沢右岸の B2 段丘に立地し、同段丘の南西側に男女倉第 V 遺跡（みつけ沢地点）、北東の B1（低位）段丘に男女倉第 I 遺跡（国道142号線バイパス調査 J 地点を含む）が存在する。「男女倉型石器」の標識遺跡である男女倉第 III 遺跡は、本沢とブドウ沢合流地点右岸の B1 段丘に立地している（酒井1993）。高位段丘に立地した男女倉第 XX 遺跡の原産地における選地要因として、河川からの原石採取を目的とした製作拠点地よりも、生業拠点地を優先させた立地選択であることを強調しておきたい。

最初に、黒曜石試料290点で行った蛍光 X 線分析方法と産地推定結果を報告する。次に小型両面調整石器群の信州黒曜石原産地における製作・生業システム分析を行

1 明治大学黒曜石研究センター 〒386-0601 長野県小県郡長和町大門3670-8

2 長野県長和町教育委員会 〒386-0602 長野県小県郡長和町古町4247-1

* 責任著者：須藤隆司（sutou@mwb.biglobe.ne.jp）

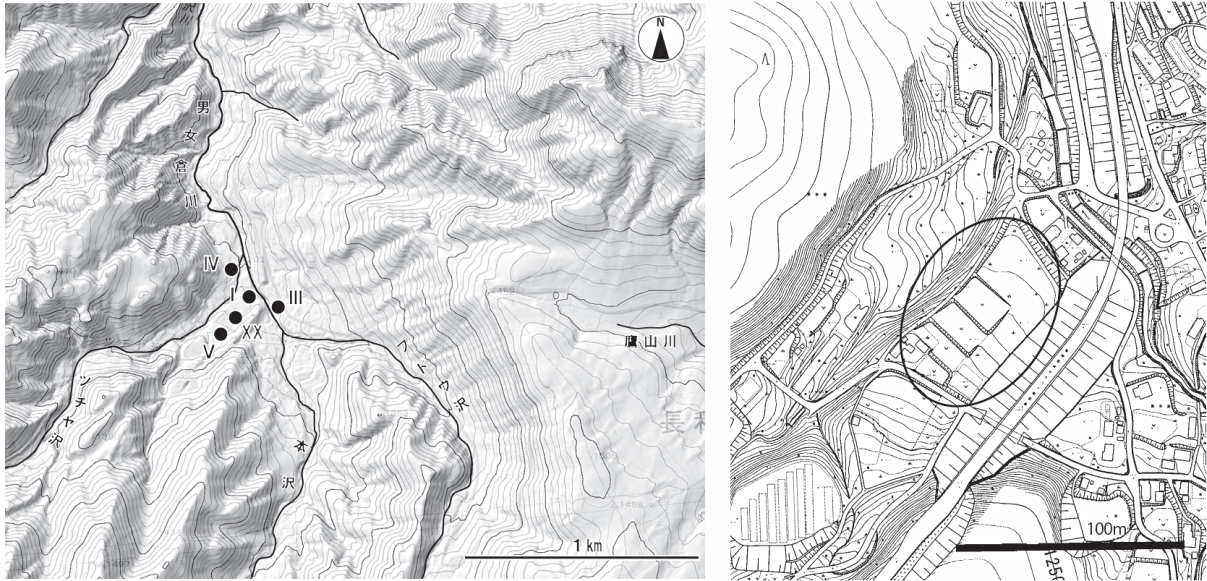


図1 男女倉第XX遺跡の立地

い、中部・関東圏に形成された社会システムとして提唱した「信州黒曜石資源共有狩猟集団」の言及まで考察を進展する。

2. 蛍光X線分析

2-1 分析方法

2020年度から黒曜石研究センターが原産地推定に採用している方法(須藤・池谷2021)を説明する。

分析に用いた装置は、黒曜石研究センターに設置されている日本電子(JEOL)社製エネルギー分散蛍光X線装置JSX-3100IIである。蛍光X線分析によって得られたX線強度を用いて原産地推定のための2つの判別図を作成した。この判別図は望月明彦と池谷信之らによって提案(望月ほか1994)され、国内における原産地推定法のスタンダードとなっている方法とまったく同じ方法を用いている。以下にその概要を示す。

[測定条件] 電圧:50keV, 電流:0.6mA, 照射径:3mm, 測定時間:300sec, 雰囲気:真空, フィルター:なし。

[測定元素] アルミニウム(Al), ケイ素(Si), カリウム(K), カルシウム(Ca), チタン(Ti), マンガン(Mn),

鉄(Fe), ルビジウム(Rb), ストロンチウム(Sr), イットリウム(Y), ジルコニウム(Zr), ニオブ(Nb), バリウム(Ba)。

[判別図指標]

指標1: $Rb \text{ 分率} = Rb \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$

指標2: $Mn \text{ 強度} \times 100 / Fe \text{ 強度}$

指標3: $Sr \text{ 分率} = Sr \text{ 強度} \times 100 / (Rb \text{ 強度} + Sr \text{ 強度} + Y \text{ 強度} + Zr \text{ 強度})$

指標4: $\log (Fe \text{ 強度} / K \text{ 強度})$

推定の基準となる黒曜石原産地については、北陸・中部・関東地方の以下の原産地黒曜石を測定し、判別図に反映させた。

[測定した原産地黒曜石]

北陸地方

新発田エリア:板山(牧場)・上石川, 佐渡エリア:真光寺・堂林, 魚津エリア:坪野笠取山。

中部・関東地方

高原山エリア:高原山(露頭), 桜沢上流, 甘湯沢, 和田(WD)エリアおよび和田(WO)エリア:和田峠西・丁字御領・鷹山(星糞峠採掘址)・鷹山川(牧場付近)・小深沢・東餅屋・土屋橋北(3地点)・土屋橋東(2地点)・土屋橋西・土屋橋南・鷺ヶ峰・ウツギ沢・古峠・和田峠西, ブドウ沢・牧ヶ沢下・牧ヶ沢上・高松沢・本沢下,

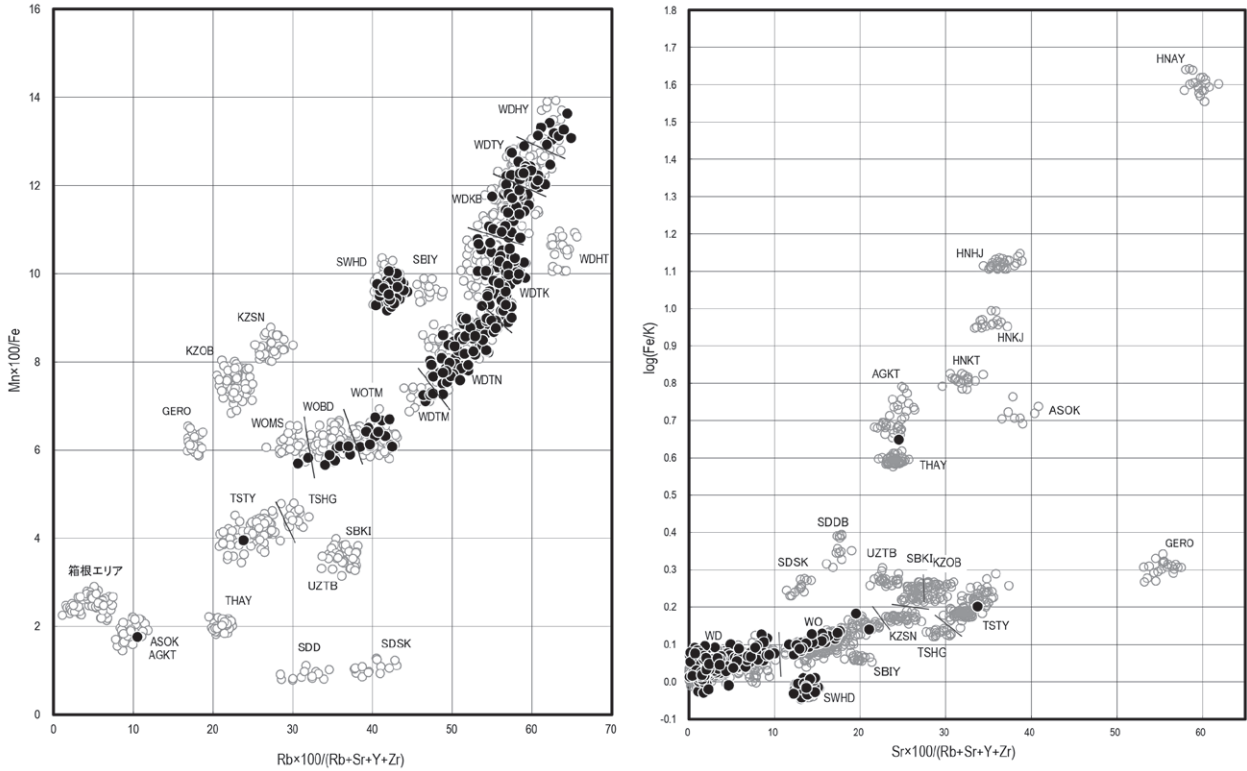


図2 男女倉第 XX 遺跡の黒曜石原産地判別図 (●男女倉第 XX 遺跡, ○中部・関東・北陸の原産地)

諏訪エリア：星ヶ台・星ヶ塔・水月霊園・東俣・八島，
 蓼科エリア：麦草峠・麦草峠東・渋ノ湯・冷山・双子池，
 箱根エリア：芦ノ湯・畑宿・黒岩橋・甘酒橋・鍛冶屋・
 上多賀，天城エリア：柏峠，神津島エリア：恩馳島・長
 浜・沢尻・砂糠崎。

指標 1・2 と指標 3・4 をそれぞれ X 軸と Y 軸とした
 2 つの判別図 (図 2 左, 図 2 右) を作成し, 原産地黒曜
 石の散布域と, プロットされた遺跡出土黒曜石の位置を
 照合することによって産地を決定する。

2-2 分析結果

両面調整石器165点・調整剥片37点・剥片44点・石
 核27点・原石17点, 合計290点の分析結果を表 1 に示
 す。男女倉谷エリアの和田土屋橋北産 (WDTK) 69点
 (23.8%)・和田土屋橋西産 (WDTN) 70点 (24.1%)・和
 田土屋橋南産 (WDTM) 6点 (2.1%)・和田高松沢産
 (WOTM) 15点 (5.2%)・和田ブドウ沢産 (WOBD) 8
 点 (2.8%)・和田牧ヶ沢 (WOMS) 2点 (0.7%) と和田
 峠・鷹山エリアの和田鷹山産 (WDTY) 28点 (9.7%)・
 和田小深沢産 (WDKB) 43点 (14.8%)・和田フヨーラ

表 1 男女倉第 XX 遺跡の黒曜石原産地推定結果

判別 産地	両面調 整石器	調整 剥片	剥片	石核	原石	合計
AGKT	1					1
TSTY	1					1
SWHD	20	4	5	2	5	36
WDHY	7	2		2		11
WDTY	17	6	2	3		28
WDKB	29	4	8	2		43
WDTK	34	9	14	5	7	69
WDTN	40	8	10	7	5	70
WDTM	2	2		2		6
WOTM	5	1	5	4		15
WOBD	7	1				8
WOMS	2					2
合計	165	37	44	27	17	290

イト産 (WDHY) 11点 (3.8%), 分水嶺を越えた諏訪エ
 リアで採取された一定量の諏訪星ヶ台産 (SWHD) 36点
 (12.4%) が構成主要産地である。さらに, 遠隔地産地
 として八ヶ岳エリアの蓼科冷山産 (TSTY) 1点と伊豆
 エリアの天城柏峠産 (AGKT) 1点が確認された。信州
 黒曜石原産地以外で200kmを隔てた天城柏峠産の確認
 は特記できる発見である。

3. 男女倉第 XX 遺跡の小型両面調整石器群

3-1 小型両面調整石器の形態と製作技術

両面調整石器と総称した石器は、素材の表裏面を対象に器面調整技術で形状を整えた石器形態群である。器面調整技術の構成には、素材表裏両面を整形した両面調整技術、素材片面のみを整形した片面調整技術、素材縁辺を対象に表裏両面ないし片面のみを整形した周辺調整技術がある。素材とされたものは、原石と剥片に大別される。剥片・板状を呈する原石は、両面調整技術に主体的に用いられ、各種の剥片は、片面・周辺調整技術に主体的に用いられた。

165点の両面調整石器は、以上の調整技術による製作初期段階、製作前期段階、製作後期段階に区分できる製作途上形態（完形品・破損品）と製作完成形態（完形品・破損品）から構成されていた。両面調整技術の初期・前期段階としたものは、表裏面に素材面を広く残す資料で、特に礫面を広く残す資料群を評価した。表裏面を対象とした調整技術において、腹面に素材剥離面を意図的に残した形態が存在する。それらは剥片を素材とした形態の特質として、半両面調整形態という分類枠を設けた。表2に両面・半両面・片面・周辺調整形態の製作段階別の黒曜石産地構成数を示した。両面調整114点（完形51点・破損63点）が最も多く、片面調整26点（完形16点・破損10点）・半両面調整21点（完形15点・破損6点）・周辺調整4点（完形）という構成である。

3-1-1 両面調整形態

製作段階構成は、初期23点・前期54点・後期37点である。剥片・板状原石を素材とし、41点の表裏面に礫面が残されていた。選ばれた剥片・板状原石は、平滑な剥離面状礫面で構成された角礫であることを特質とする。製作量の多い WDTK・WDTN・WDKB は初期・前期を主体として、少量の AGKT・SWHD・WDHY は後期を主体とする（表2）。

図3.1～4が WDTN・WDTK の初期段階完形品、図3.5～13が WDTN・WDTK・WDKB の前期段階完形品、図4.1～9が SWHD・WDHY・WDTY・WDTN・WDTK の後期段階完成品、図4.10～15が WDTN・WDTM・WOTM・WOBD・WOMS の前期段階破損品、図4.16～21が SWHD・WDKB・WDTK・WOBD の後期段階破損品である。初期段階から後期段階で進行する表裏面の器面調整で素材原石容量（厚さ・幅）が軽減され、尖鋭な先端部と最大幅を基部側に有する木葉形の形状が整えられる。その器面調整は、器面全体に及ぶ広面剥離による形のつくり出しから形を整える縁辺細面剥離に至り、背面では角度のある傾斜剥離、腹面では平坦剥離を特徴とする。それらの調整は側縁方向から行われることが基本であるが、先端・基部方向からの削片状剥離（図3.6・12）も器面調整技術に組み込まれている。縦長剥片・石刃状剥離も両面調整技術構成として評価しなければならない。横断面形は平行四辺形状・台形状のものから、腹面が平坦な扁平 D 字状に整えられるのが基本であり、小型両面調整石器における器面調整技術の到達段階（両面凸レンズ状整形に至らない）を示している。

後期段階と理解した完形品のサイズは、長さ35～

表2 男女倉第 XX 遺跡の小型両面調整石器形態と黒曜石産地

判別産地	両面			計	半両面			計	片面			計	周辺			計	合計
	初期	前期	後期		初期	前期	後期		初期	前期	後期		初期	前期	後期		
AGKT			1	1												1	
TSTY									1		1					1	
SWHD	1	1	5	7	2	1	3	6	2	4	6			1	1	20	
WDHY	1	1	4	6						1	1					7	
WDTY	2	5	6	13	1			1	2	1	3					17	
WDKB	2	9	7	18		4	2	6	2	2	4			1	1	29	
WDTK	9	15	8	32			1	1	1	1	1					34	
WDTN	7	16	3	26		2	1	3	3	3	3		9	1	1	40	
WDTM		2		2												2	
WOTM	1	2		3		1		1		1			1			5	
WOBD		2	3	5	2			2								7	
WOMS		1		1		1		1								2	
合計	23	54	37	114	5	9	7	21	11	4	11	26	1	1	2	4	165

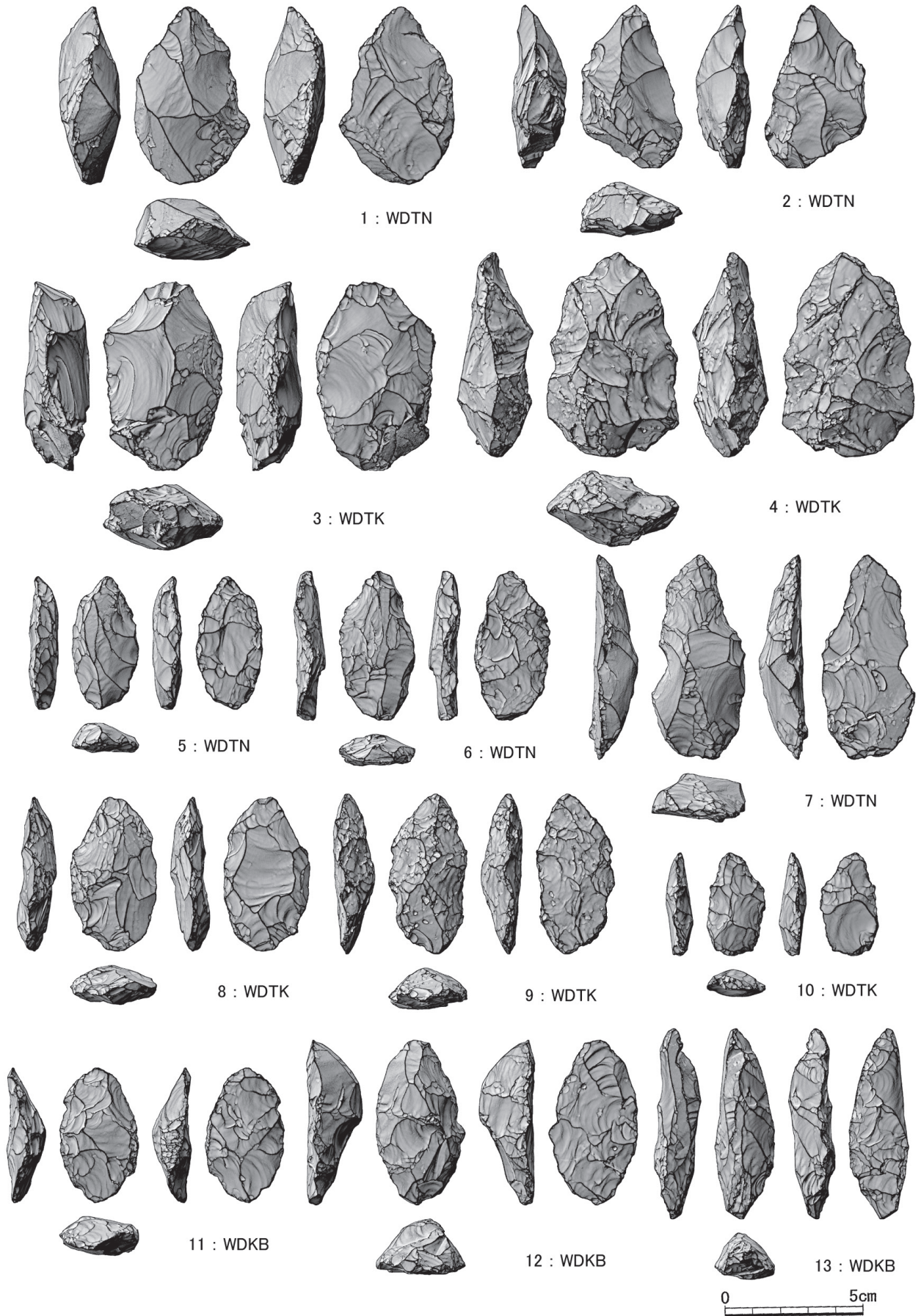


図3 男女倉第XX遺跡の両面調整形態（初期・前期段階）

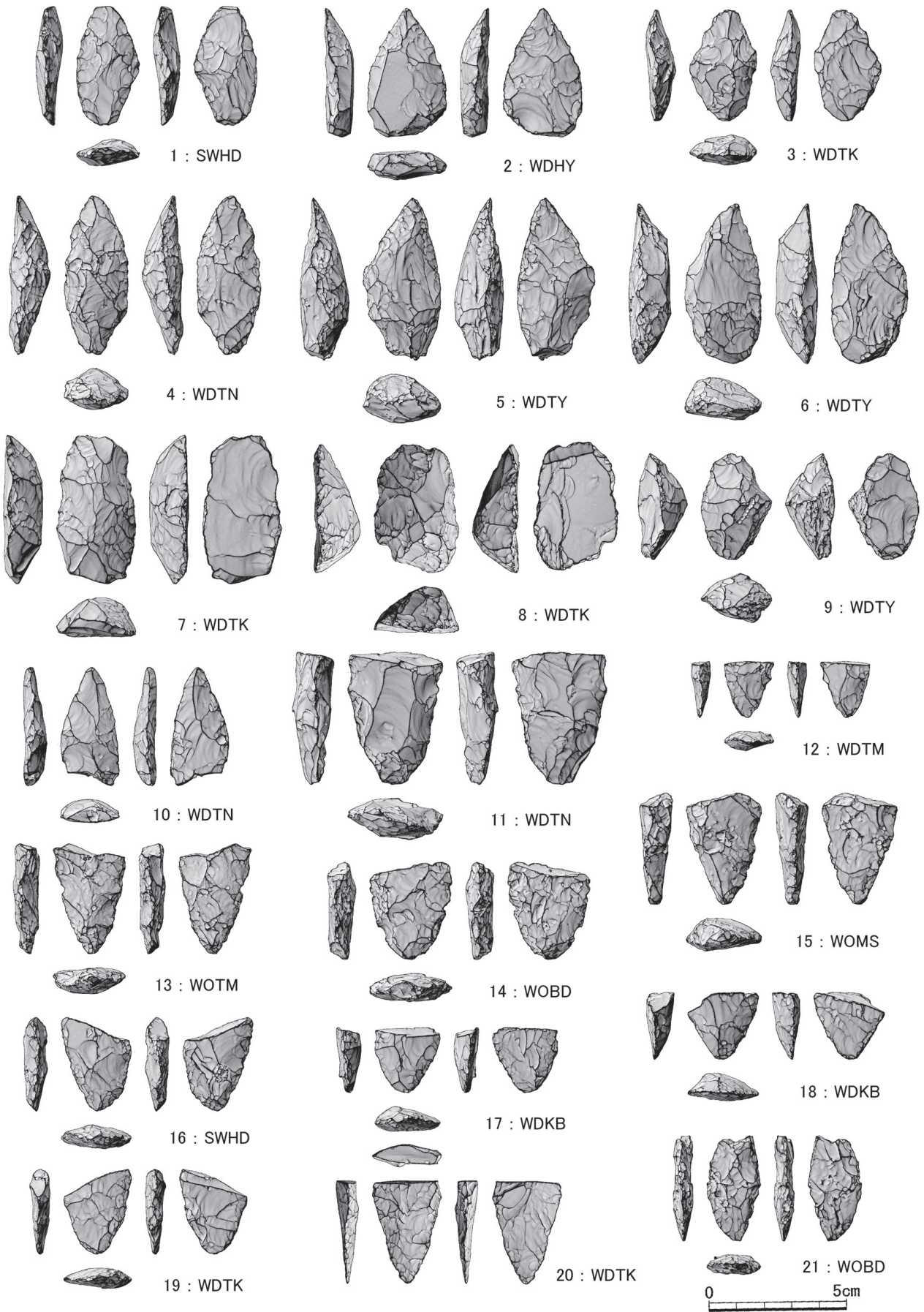


図4 男女倉第XX遺跡の両面調整形態（後期段階・破損品）

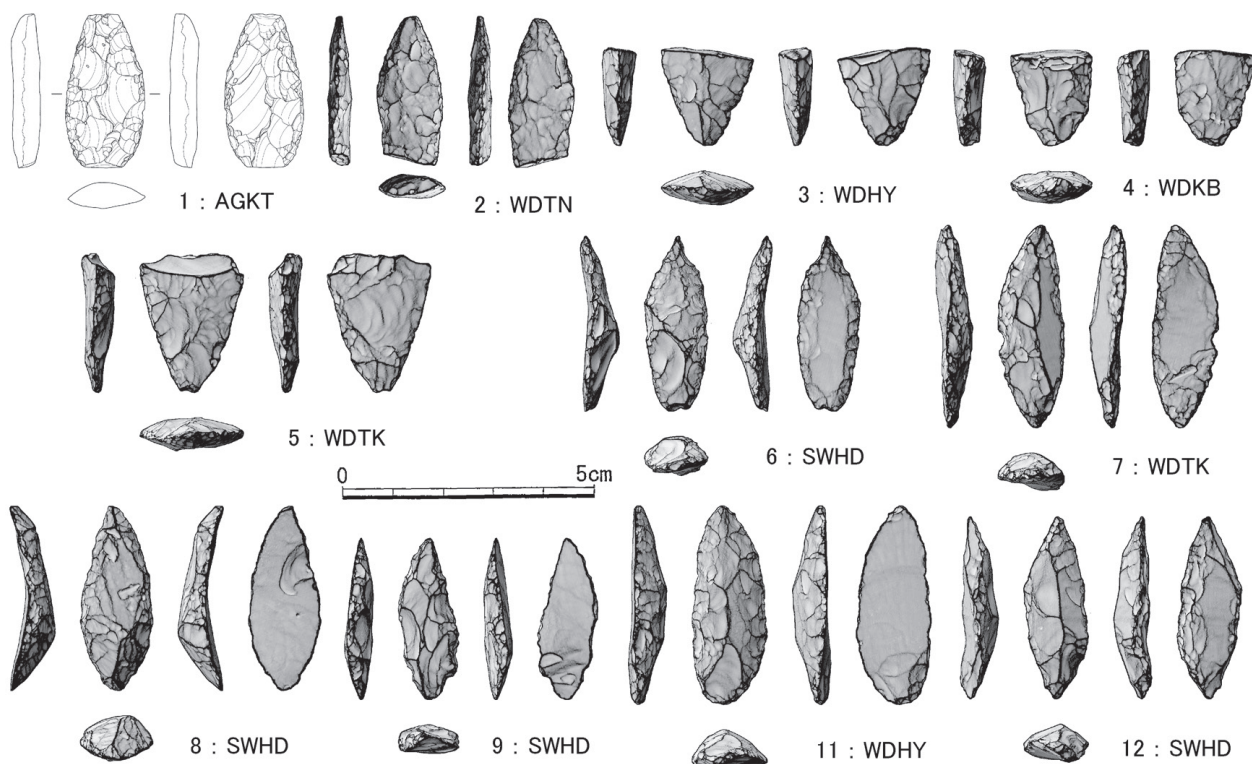


図5 男女倉第XX遺跡の小型両面調整石器精製品と使用痕跡

58mm (平均49mm)・幅21~31mm (平均26mm)・厚さ9~18mm (平均14mm)である³⁾。その小型両面調整石器の典型が図5.1~5に示した破損品で、その破損状況も衝撃剥離痕(岩瀬2021)と理解できるものである。天城柏峠産(図5.1)と和田土屋橋西産(図5.2)は、先端・基部が破損した資料であるが、先端腹面破損部には共に縦溝状剥離が観察できる。図5.3~5は、和田フヨウライト産・和田小深沢産・和田土屋橋北産の基部破片である。横断的曲げ剥離(図5.3~5)・折れ面からの副次的剥離(図5.4)が観察され、衝撃剥離痕に認定可能な資料群である。以上の小型両面調整石器は、狩猟具として具体的に使用された可能性が高い。それに対して図4.7~9は、甲高な形態で先端・基部整形の意図がうかがえない資料である。これらは側縁や端部に急角度な刃部形成が認められ、両面調整技術で整形された工具(搔器ないし削器)と考えられる。

3-1-2 半両面調整形態

剥片を素材とした初期段階5点・前期段階9点・後期段階7点の21点を分析対象とした。先端基部方向を剥離軸(縦)とするもの15点、側縁方向を剥離軸(横)とす

るもの6点で、13点に平滑な礫面が認められる。黒曜石産地構成は、SWHD・WDKBを主体とする(表2)。

図6.1~3は初期段階で、図6.1・3は打面を基部に残す。礫面や剥離面稜線部の高まりを背面として、背面は角度のある器面調整、腹面は平坦な器面調整で成形を開始している。両面調整形態の初期段階としても評価可能である。図6.4~7は素材面を表裏に残すが、成形が進行した前期段階である。図5.6~7・図6.8~10は剥片面を一部に残しながらも、使用可能な道具として整形された後期段階の形態である。長さは34~41mm (平均39mm)・幅12~22mm (平均17mm)・厚さ6~10mm (平均8mm)である。精製品として先端部の突出した図5.6(諏訪星ヶ台産)と図5.7(和田土屋橋北産)がある。

3-1-3 片面調整石器

初期段階11点・前期段階4点・後期段階11点の26点が確認されている。先端基部方向を剥離軸(縦)とするもの10点、側縁方向を剥離軸(横)とするもの5点で、7点に平滑な剥離面状の礫面が認められる。腹面が礫面で剥片・板状原石素材が検討される資料は11点である。黒曜石産地構成は、SWHD・WDTNを主体とする(表2)。

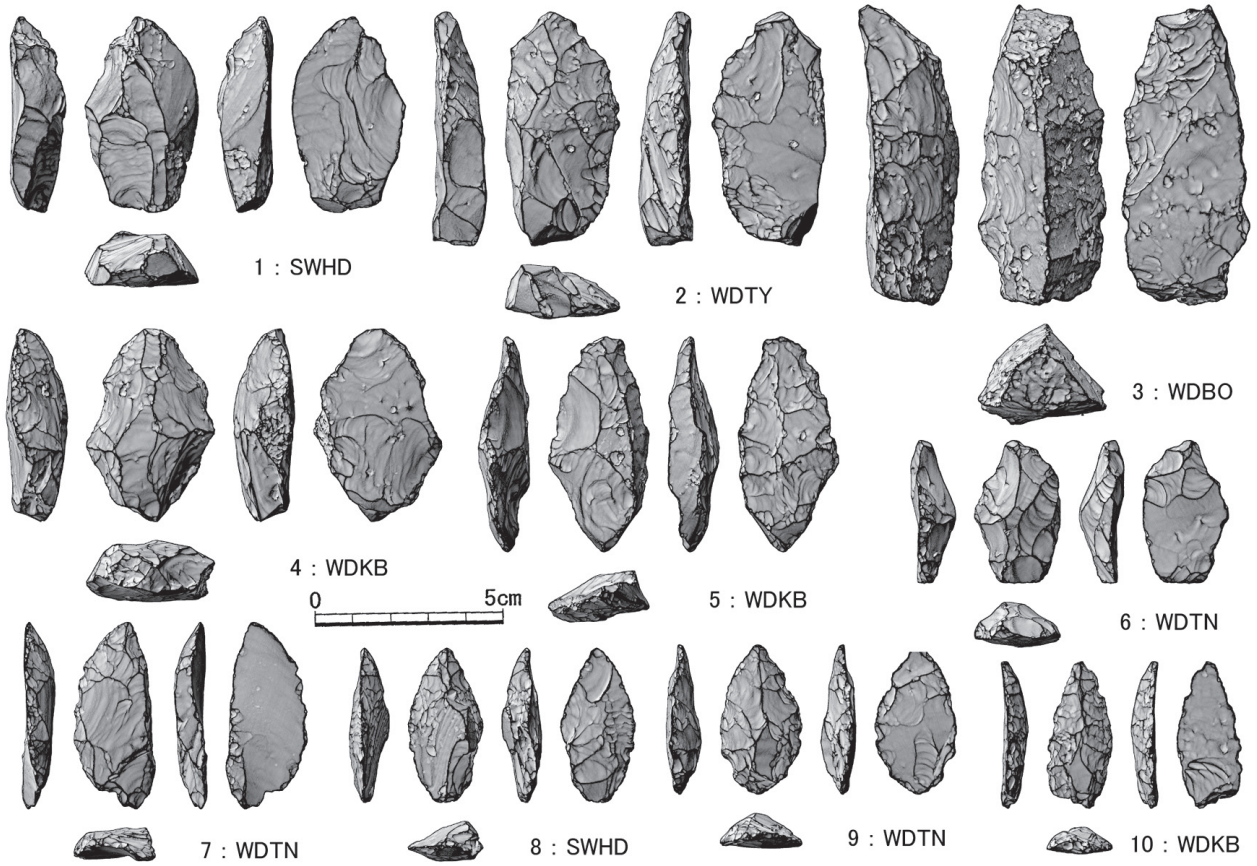


図6 男女倉第XX遺跡の半両面調整形態

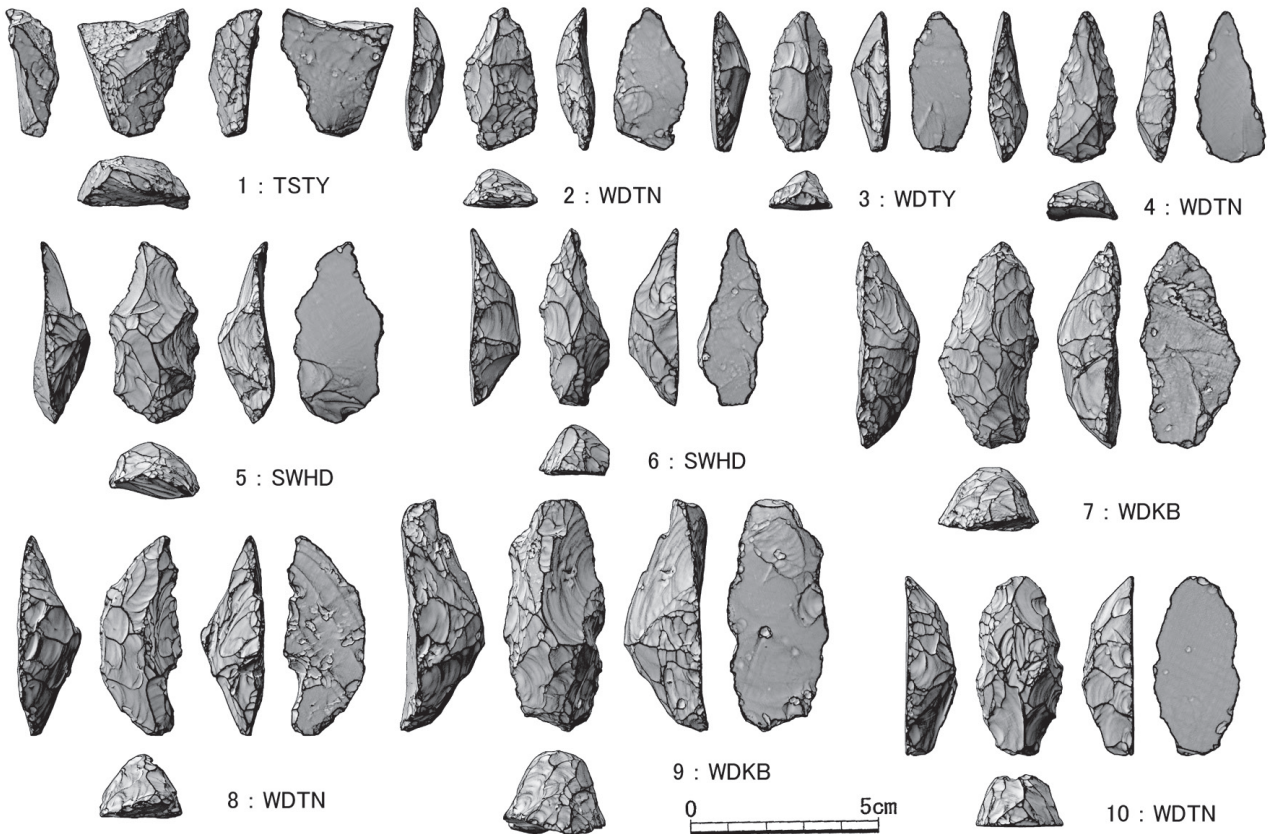


図7 男女倉第XX遺跡の片面調整形態

SWHD・WDTN は、剥片・板状原石が卓越している。

初期段階は剥片6点、原石5点を素材とした背面の部分的な調整資料である。図7.1は蓼科冷山産の初期段階形態で、打面と背面に礫面が残る剥片を素材として、背面調整の段階で破損した資料である。図7.2は横長剥片を素材とし、基部に礫側面を残すなど側縁整形が進んでいない前期段階である。図5.8～11・図7.3～10は剥片ないし原石を素材とした後期段階の形態で、特に剥片を素材とした諏訪星ヶ台産（図5.8・9）、和田フヨーライト産（図5.11）は精緻な小型形態であり、狩猟具（円基本葉形尖頭器）と認定できる形態である。それに対して図7.5～10は後期段階の縁辺整形段階にあるが、形態を明らかに異とする。特質は、①甲高な形態であること、②先端・基部整形よりも側縁整形が精緻なこと、③腹面が礫面を主体に構成されていることである。

図7.5は、剥片素材で側縁が鋸歯状整形にあることから、器面調整による鋸歯状削器と分類できる。腹面が礫面となる図7.6～8は、先端形成を評価すると前期段階となるが、右側縁の粗い整形に対して弧状を呈する左側縁は、細部調整が施された精緻な整形段階にある。同じく腹面を礫面とする図7.9・10は先端基部のつくり出しがなく、図7.10は左側縁、図7.9は両側縁と端部（主要部はガジリ）に機能部をつくり出した工具（削器・搔器）と認められる形態である。

3-1-4 周辺調整形態

縦長剥片を素材とした初期段階1点・前期段階1点・後期段階2点、合計4点の資料がある（表2）。和田土屋橋西産の初期段階は、腹面側縁を部分的に成形した資料で、和田土屋橋西産の前期段階は、基部に打面を残すが先端部が形成された資料である。後期段階の完成品と認められるものは、図5.12の諏訪星ヶ台産の資料で、表裏面に素材面を広く残すが、精緻な側縁整形で狩猟具形態が整えられた資料である。和田小深沢産の後期段階の資料は、先端基部が縁辺器面調整で整形されるが、基部に打面・右側縁に剥片縁辺部を残したナイフ形石器に分類される形態である。

3-2 小型両面調整石器製作の原石・石核・剥片

3-2-1 原石

原石は、17点で産地推定を行った。結果（表1）は、諏訪星ヶ台産5点・和田土屋橋北産7点・和田土屋橋西産5点である。和田土屋橋北・和田土屋橋西産は、遺跡の西側を流れるツチヤ沢流域の山体に産出地があり、男女倉第XX遺跡を原産地遺跡とする代表的な原石である。それに対して諏訪星ヶ台産は、分水嶺を越えて意図的に獲得した近隣ながら異産地原石となる。

原石形状は、剥離面状の平滑な礫面で構成される角礫で、角が潰れた沢石（3点）より角のシャープな山体で採取されたものが主体を占める。角礫のサイズは、後述する石核①サイズに相当するものが和田土屋橋北産3点（沢石）であり、その他（山石）は石核②サイズ以下である。そのなかには、長軸35～77mm（平均57mm）・厚さ11～22mm（平均17mm）・重さ9～47g（平均29g）の剥片・板状原石が存在する。諏訪星ヶ台産4点・和田土屋橋西産2点・和田土屋橋北産1点であり、諏訪産原石採取の主目的が、剥片・板状原石採取であったことがうかがわれる。

3-2-2 石核

石核は、27点で産地推定を行った。すべて角礫（山石26点・沢石1点）で、残された原石と同一の特性にある。産地構成（表1）は両面調整石器・剥片類と同等であり、男女倉谷での和田土屋橋西・和田土屋橋北産の主体的原石採取、分水嶺を越えた意図的獲得行動として諏訪星ヶ台産・和田フヨーライト産が確認される。

石核サイズは①長軸50～97mm（平均70mm）・重さ81～236g（平均138g）クラスと②長軸42～56mm（平均50mm）・重さ33～74g（平均50g）クラスに大別される。①サイズでは長軸5cm以上、②サイズでは長軸4cm以下の縦長・幅広剥片が剥離される。打面は礫面・単剥離面・複剥離面からなるが細部調整などの入念な打面調整はない。剥離数は数枚と限定的であり、礫面を背面に残した剥片剥離が特徴となり、①サイズないし②サイズの一部が小型両面調整石器製作に対応するものと考えられる。それらとは別の剥片剥離技術としては、②サイズに

小型縦長剥片の量産剥離が確認（3点）されている。

3-2-3 剥片

剥片では、素材製作関連資料43点と両面調整石器調整剥片37点で産地推定を行った（表1）。小型両面調整石器の素材と推定できる剥片は、長軸50～66mm（平均57mm）・短軸26～56mm（平均37mm）、厚さ8～24mm（平均15mm）の縦長剥片を主体（16点）に20点が確認された。産地構成は、小型両面調整石器製作に用いられた各産地（表1）が確認されている。18点が礫面を有するもので、礫面の残存率は高い。ほとんどが山石（角礫）であるが、諏訪星ヶ台産2点・和田小深沢産2点・和田鷹山産1点に沢石が確認された。

上記剥片群に角礫を用いた両面調整石器の初期段階調整剥片が含まれていると考えられるが、背面の多方向からのうろこ状剥離痕、石器側縁を取り込んだ打面部の線状・点状特性から、前期・後期段階の調整剥片と認定できる37点の産地推定を行った。天城柏峠産・蓼科冷山産・和田牧ヶ沢産以外の両面調整石器製作に用いられていた諏訪産・和田峠・男女倉谷産原石の利用が確認された（表1）。和田土屋橋西産・和田土屋橋北産を主体に、諏訪星ヶ台産・和田鷹山産・和田小深沢産、少量の和田土屋橋南産、和田高松沢産・和田ブドウ沢産と両面調整石器の産地構成に対応した。

4. 男女倉第 XX 遺跡の製作・遊動システム

4-1 選ばれた黒曜石原石の特質

男女倉第 XX 遺跡を黒曜石原産地製作遺跡と定義づける原石消費行動は、和田土屋橋西・和田土屋橋北産の原石消費行動である。遺跡形成地の脇を流れる沢筋の山体が原石獲得地であり、角礫（山石）を主体に原石獲得が行われる。厳選獲得された剥片・板状角礫（山石）は、両面調整形態の素材に用いられる。目的形状と両面調整技術に必要な鋭角打面が用意された最適な素材獲得行動で、それ自体が両面調整形態製作には必須の素材製作工程に相当する。剥片・板状原石の活用は片面調整形態に

も及ぶ。腹面に礫面を残すことが特質で、素材の厚さを維持した厚型形態製作を目的とした素材選択と考えられる。和田小深沢・和田鷹山・和田フヨウライト・諏訪星ヶ台産地原石の獲得条件も同じである。諏訪星ヶ台産は良質剥片・板状原石が豊富であり、男女倉谷から分水嶺を越えて獲得に及んだ要因がそこにある。

半両面・片面・周辺調整形態には、剥片が素材として用いられる。角礫の選択としては沢石が加わる。剥離面で調整加工の打面が用意できるため、湾曲を有した礫面でも問題はない。半両面・片面調整形態の素材は、原石から数枚剥離された厚型剥片を主体とする。周辺調整形態の素材には、量産された薄型剥片が想定される。

4-2 小型両面調整石器製作システム

男女倉第 XX 遺跡の小型両面調整石器群で認められた製作システムを簡潔にまとめよう。器面調整によって製作される石器形態の主目的は、狩猟具（投槍）製作と考えられる。器体の表裏面を調整することによって、衝撃に耐える強固な狩猟具製作が指向されている。その目的で用意されたのが剥片・板状原石であるが、その要件は製作地を原石産出地に固定する。その限定性を柔軟とした技術構成が、剥片を素材とした半両面・片面・周辺調整技術である。それらの剥片素材石器は、長期間使用性は低下するが、量産が可能であり、短期間使用の便宜的な使用量を増加させた。さらに剥片素材の活用は、両面調整技術に組み込まれていた工具（搔器・削器）製作の量産化を促進し、周辺調整形態に素材縁辺活用形態（ナイフ形石器）を取り込み、多様な道具製作を可能とした。

小型両面調整石器製作システムとは、原石素材による両面調整形態製作と剥片素材による半両面・片面・周辺調整形態製作で構成される複合的な石器製作システムであり、多用途性石器製作システムと理解できよう。

4-3 生業行動地としての原産地遺跡

図5に使用された可能性の高い資料群を提示した。基部破片の多さは、狩猟活動後の柄の回収を想定させる。それらの複数原産地資源消費を示す狩猟具の廃棄は、男女倉第 XX 遺跡が原産地製作遺跡に限定されず、黒曜石原産地間で連鎖した生業遺跡としても機能していたこと

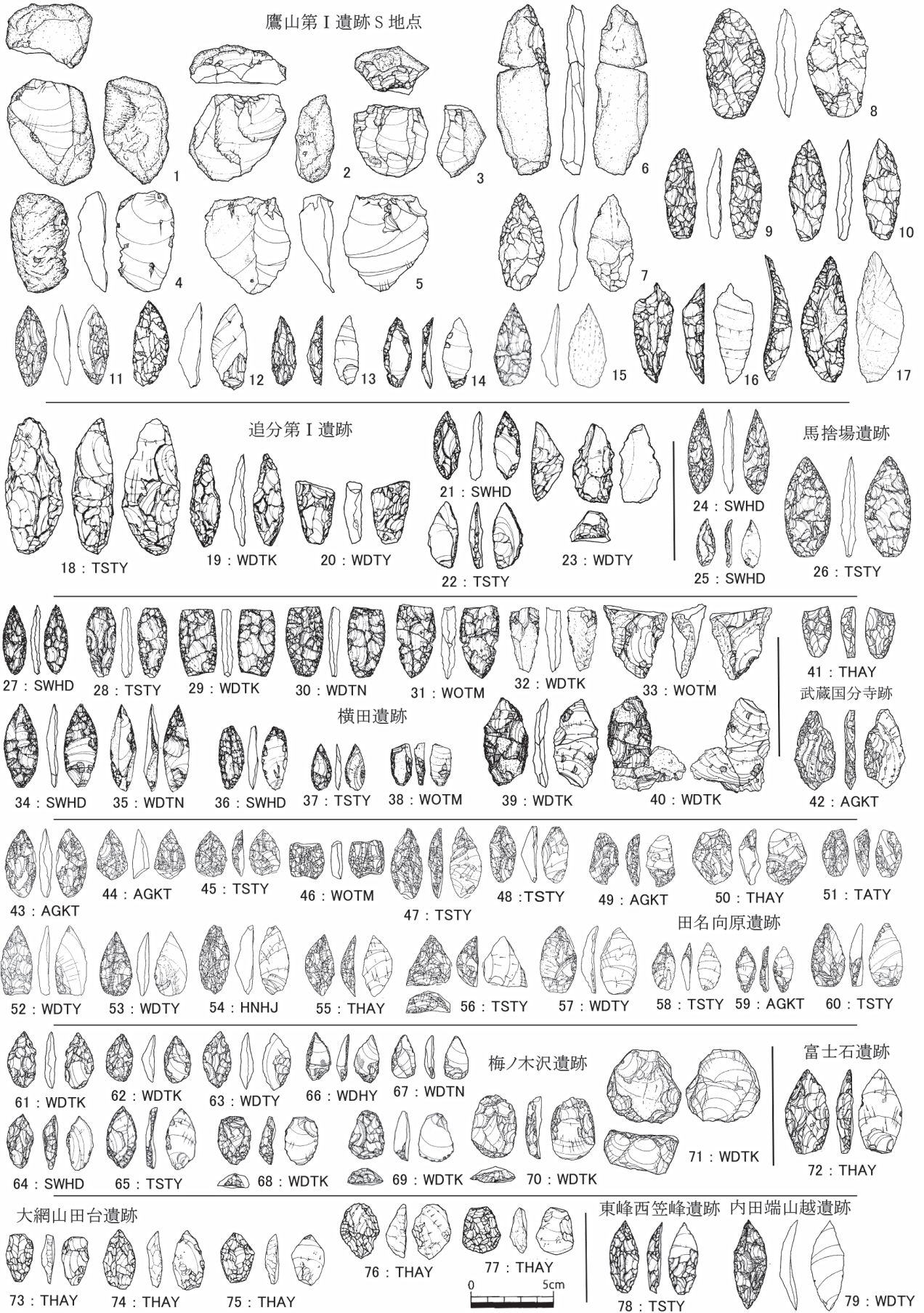


図8 中部高地，武蔵野・相模野・下総台地の小型両面調整石器形態と黒曜石産地

表4 中部・関東圏小型両面調整石器形態の黒曜石産地構成

遺跡：形態	WDTY	WDKB	WDTK	WDTN	WDTM	WDHY	WDHT	WOTM	WOBD	WOMS	SWHD	TSTY	AGKT	HNHJ	HNKJ,KI	THAY	合計
男女倉XX：両面	13	18	32	26	2	6		3	5	1	7		1				114
男女倉XX：半両面	1	6	1	3				1	2	1	6						21
男女倉XX：片面	3	4	1	9	1			1			6	1					26
男女倉XX：周辺		1		2							1						4
合計	17	29	34	40	3	6		5	7	2	20	1	1				165
追分：両面	27	4	3								5	1					40
追分：片面	7	2									5						14
追分：周辺	8		1			1					3	1					14
合計	42	6	4			1					13	2					68
馬捨場：両面											6	3					9
馬捨場：半両面											1						1
馬捨場：周辺											2						2
合計											9	3					12
上ノ原：両面	7		1	4	1						4						17
上ノ原：半両面	3			1				3			2	1					7
上ノ原：片面	4	1									1						6
上ノ原：周辺	2	1															3
合計	16	2	1	5	1						7	1					33
横田：両面			5	4	1						6	5					24
横田：半両面		1	5	4							5						15
横田：片面			2														2
横田：周辺		1	2	1				1			1	1					7
合計		2	14	9	1			4			12	6					48
田名向原：両面	1							1			1	8	3	1			15
田名向原：半両面	4											50	5	6	1	2	68
田名向原：片面												16	1	8		3	28
田名向原：周辺	4										2	32	14	8	1		61
合計	9							1			3	106	23	23	2	5	172
梅ノ木沢：両面	2														1		3
梅ノ木沢：半両面	5		3			1	1				3	2			1		16
梅ノ木沢：片面	2	2									3						7
梅ノ木沢：周辺	12	4	4	1		4					3	3		1			32
合計	21	6	7	1		5	1				9	5		1	2		58
大綱山田台：半両面																4	4
大綱山田台：片面																11	11
合計																15	15
東峰西笠峰：両面																1	1
東峰西笠峰：半両面												2				1	3
東峰西笠峰：片面												4					4
東峰西笠峰：周辺												1					1
合計												8				2	10
武井：両面				6							2					1	3
武井：半両面				7					1		13	5	1			2	28
武井：周辺				6							7			1			15
武井：片面				6					1		6	2				2	16
合計				19							28	7	1	1		5	62
広間地西：両面				11							1	2					14
広間地西：半両面				6							2	1				1	10
広間地西：片面				1							1	2					4
広間地西：周辺				1													1
合計				19							4	5				1	29

男女倉谷産地(WDTK 主体)・和田峠産地(WDKB 主体)・諏訪産地(SWHD)・八ヶ岳産地(TSTY)の広域産地に及ぶ。原産地エリアの異なるSWHD原石による製作・消費行動、TSTY 原石による製作・消費行動が提示され、信州黒曜石原産地を製作・生業行動領域した狩猟集団の遊動システムが確認できる。

鷹山黒曜石原産地から、他原産地に至る移動ルートに位置する長和町追分遺跡(長門町教育委員会2001)の小型両面調整石器群も、両面・片面・周辺調整形態(図8.18~23)の複合製作システムで形成され、原石獲得産地構成(表3)も男女倉谷・諏訪・八ヶ岳エリアを含み、男女倉第XX 遺跡・鷹山IS 遺跡で確認した信州黒曜石原産地間で連鎖した遊動システムを追認する。

信州黒曜石産出地近隣の狩猟活動地としては、茅野市馬捨場遺跡(長野県埋蔵文化財センター2002)で黒曜石産地分析が行われている(望月2002)。近隣産出地は蓼科冷山(TSTY)であるが、それを上回る卓越した諏

訪産(SWHD)原石消費(表3)による両面・半両面・周辺調整形態の製作システム(表4;図8.24~26)が認められる。消費された黒曜石原石は、和田峠・鷹山産(WDTY)・男女倉産(WDTN)の複数産地(表3)に及び、信州黒曜石原産地間遊動が狩猟活動地でも確認できる。

6. 中部・関東黒曜石利用圏の小型両面調整石器群

6-1 生業地の小型両面調整石器製作・生業システム

小型両面調整石器群は、相模野台地B1層上部層準・22500-21000 cal BP(中村2014)の編年・年代枠で、中部・関東黒曜石利用圏(稲田2018)の広域生業地に、信州黒曜石を中核資源として形成された石器群である(須

藤2013a, b). 男女倉第 XX 遺跡で明らかにされた信州黒曜石資源で成立する小型両面調整石器群は、如何なる要因で中部・関東圏の広域生業地に形成されたのか。男女倉第 XX 遺跡で確認された天城柏峠産小型両面調整石器は、如何なる要因で天城・箱根・高原山産黒曜石を補完資源とした生業地から携行されたのか。その解答を導き出すために、以下に黒曜石産地分析が実施された生業地の製作・生業システムを検討してみよう。

6-1-1 武蔵野台地の製作・生業システム

武蔵野台地東部（入間台地）に生業拠点地として累積的に形成された埼玉県横田遺跡（埼玉県埋蔵文化財調査事業団1995）では、15箇所のブロックから検出された小型両面調整石器70点の黒曜石産地分析（望月・天野1997）が行われている。表3に示したように8箇所の細別信州黒曜石産地からなり、男女倉産地（WDTK・WDTN・WDTM・WOTM）を主体に諏訪産地（SWHD）、八ヶ岳産地（TSHY）、和田峠・鷹山産地（WDTY・WDKB）が次ぐ⁴⁾。報告書で図化された48点では、両面・半両面・片面・周辺の状態構成（図8.27～39；表4）が確認されるが、両面調整形態の構成比が高い点が特色と言える。

和田土屋橋北産（WDTK）と和田高松沢産（WOTM）では、剥片・板状原石を素材とする製作初期段階の欠損品（図8.32・33）が確認され、WDTKの礫面を広く残した厚型剥片を素材とした片面調整形態の製作行動が接合資料（図8.39・40）で確認されている。両面調整形態を主体とした破損品が多く、それらには再生調整（図8.28～31・34・36）が顕著に認められる。横田遺跡の小型両面調整石器群形成は、信州の複数産地で製作された両面調整形態の携行を主体に行われた狩猟行動と、原石搬入による両面調整形態や剥片搬入による片面調整形態製作行動の複合で成立した製作・生業システムを提示しよう。その主要消費原石が男女倉谷の和田土屋橋北産であることは、男女倉第 XX 遺跡を信州黒曜石資源群搬出地、横田遺跡を信州黒曜石資源群搬入地とした広域移動・生業領域モデルの具体的な構築を可能とする。

複数の信州黒曜石原産地（SWHD・WDHY・WDTY・WDTK・TSTY）と共に、信州以外の黒曜石

資源で製作された小型両面調整石器を保有した狩猟行動遺跡として、武蔵国分寺跡関連遺跡北方地区第2遺物群（東京都埋蔵文化財センター2003）と武蔵国分寺関連遺跡・武蔵台遺跡第7文化層（東京都埋蔵文化財センター2010）がある。武蔵国分寺跡関連遺跡北方地区では、西方地域資源である天城柏峠産（AGKT）半両面調整形態（図8.42）が、武蔵国分寺関連遺跡・武蔵台遺跡では、東方地域資源である高原山産（THAY）両面調整形態（図8.41）が確認されており、黒曜石資源獲得行動・狩猟行動の広域化が示される。

6-1-2 相模野台地の製作・生業システム

相模野台地に生業拠点地として累積的に形成された神奈川県田名向原遺跡（相模原市教育委員2003, 2010）では、住居状遺構という特殊な製作跡を主体とした黒曜石産地分析（望月2004；池谷2010）が実施されている。表3・4、図8.43～60に示したように八ヶ岳産（TSTY）を主体に、和田鷹山産（WDTY）・諏訪産（SWHD）・男女倉産（WOTM）の信州複数黒曜石産地資源で製作された小型両面調整石器群が確認されている。それに加えて近隣在地石材である天城柏峠産（AGKT）・箱根産（HNNJ・HNKJ）資源による製作、さらに遠隔地資源となる高原山産（THAY）資源獲得による製作行動も確認された。

その多地域黒曜石資源を基に住居状遺構で累積的に行われた製作行動に関しては、島田和高による詳細な分析（島田2008）が行われている。その要点は、搬入剥片を素材とした半両面・片面・周辺調整形態を主体とした製作システムである。原石から開始された製作システムではなく、素材として搬入された剥片から始められた製作システムであることが特質である。必然的に製作形態の主体は、半両面・片面・周辺調整のより小形な形態（端寸・幅広）となり、その素材剥片で製作された器面調整形態の多用途性として、ナイフ形石器（図8.60）や工具（図8.56）製作が組み込まれる。残された各種形態には、製作途上品が多く含まれていると考えられるが、頻繁な狩猟行動を示唆する衝撃剥離痕（御堂島2004）が観察された資料（図8.48～50・54）が見出せ、半両面・片面・周辺調整形態に特化した製作・生業システムの代表事例と

評価できよう。

6-1-3 愛鷹山麓の製作・生業システム

愛鷹山麓に生業拠点遺跡として形成された静岡県梅ノ木沢遺跡第X文化層（静岡県埋蔵文化財調査研究所2010）では、黒曜石5963点が消費された大規模製作跡の黒曜石産地推定（望月2009）が行われている。判別された2847点（表3）の産地構成は、和田峠・鷹山産（WDTY・WDKB・WDHY）を主体に、男女倉産（WDTK・WDTN）、諏訪産（SWHD）、八ヶ岳産（TSTY）からなる信州原産地群と、近隣在地産地である箱根産（HNHJ・HNKI）で構成されている。両面調整石器製作行動の主体は、剥片を素材とする半両面・片面・周辺調整形態製作システム（表4；図8.61～71）である。その製作システムでは、一定量の残核（表3；図8.71）に示されたように、原石搬入から開始された剥片の量産化が図られ、それを素材とした周辺調整形態の製作を卓越化させた（表4）。黒曜石資源の主体的消費で製作されたナイフ形石器（表3）においても、信州産黒曜石を資源とする形態には、器面調整によるもの（図8.67）が少なからず見出せる。さらに量産された搔器においても、男女倉第XX遺跡の製作システムで指摘した器面調整形態（図8.68～70）が見出せ、剥片を素材とする両面調整石器製作システムにおいて工具（搔器）製作を組み込んだ

技術特性を際立たせている。その製作システムとは、狩猟行動に工作行動を上書きした生業システムを含意している。

愛鷹山麓を生業地とした黒曜石消費行動で特記できる黒曜石産地構成として、静岡県富士石遺跡第XV文化層（静岡県埋蔵文化財センター2012）の黒曜石産地分析例（望月2012）がある。表3に産地判別された小型両面調整石器の産地構成を示した。諏訪産（SWHD）を主体とした信州黒曜石原産地複合（WDHY・WDTY・WDTN・TSTY）と近隣在地原産地の箱根産（HNHJ）に、遠隔在地原産地の高原山産（THAY）が加わるという広域原産地構成が認められた。図8.72がTHAYの片面調整形態である。愛鷹山麓の狩猟行動地に信州産小型両面調整石器と共に携行されていた高原山産小型両面調整石器の存在意義は、小型両面調整石器群を形成した狩猟集団の移動・生業領域を示唆し、その考察は重要である。

6-1-4 赤城山麓の製作・生業システム

赤城山麓に大規模生業拠点遺跡として群馬県武井遺跡（須藤2013b）が形成された。消費された黒曜石資源量は15000点を超え、小型両面調整石器は600点を超える。表3に示した黒曜石産地分析（建石ほか2004）が行われている。星ヶ塔産（SWHD）を主体に、小深沢産（WDTY・WDKB・WDTK・WDTN等）・男女倉産（WOTM等）・

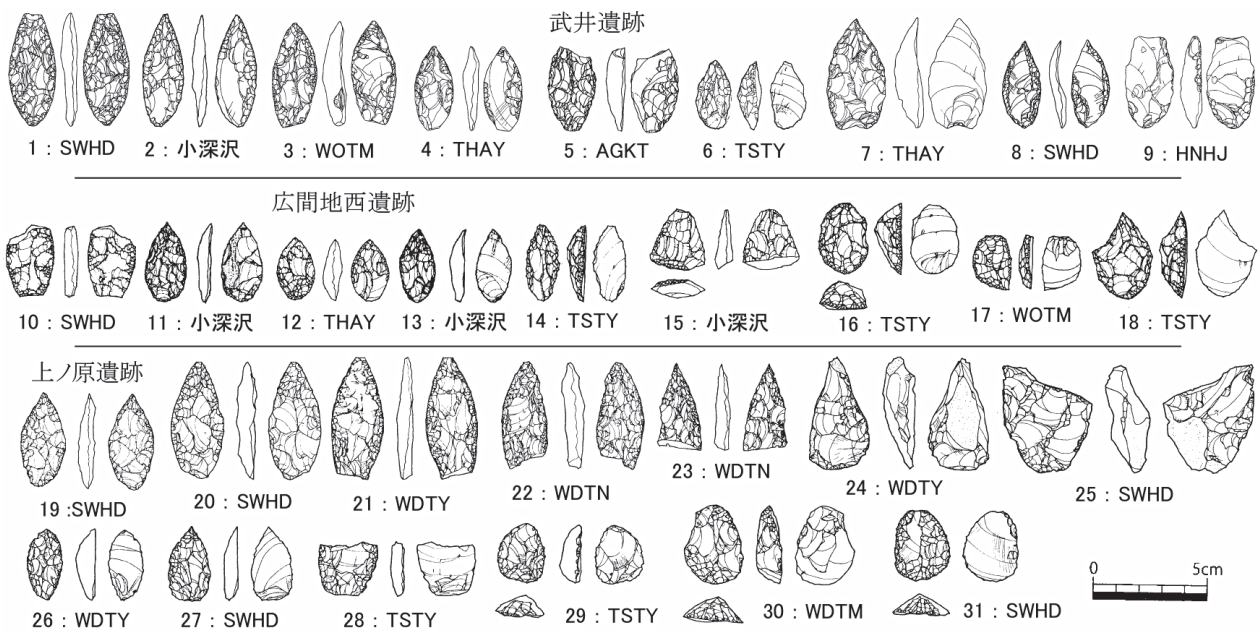


図9 赤城山麓・野尻湖周辺丘陵の小型両面調整石器形態と黒曜石産地

麦草峠産 (TSTY) の信州産地複合と近隣在地原産地の高原山産 (THAY), さらに少数ながら遠隔在地原産地の天城柏峠産 (AGKT)・箱根畑宿産 (HNHJ) の小型両面調整石器 (図9.5・9) が確認されている。赤城山麓での天城・箱根産黒曜石資源利用は、愛鷹山麓の高原山産黒曜石資源利用との相互関係で重要な分析事例となる。製作システムの全貌は分析されていないが、両面・半両面・片面・周辺調整形態の製作システムが認められ、主体は剥片搬入から開始された半両面・片面・周辺調整形態製作システムと想定されようか (表4: 図9.1~9)。

武井遺跡の近隣生業拠点遺跡である群馬県広間地西遺跡 (飯田2015) で、黒曜石産地推定 (建石ほか2013) が行われている。第3石器群とされた小型両面調整石器群は、2200点の黒曜石資源を消費し125点の小型両面調整石器が製作されている。推定された産地 (表3) は、武井遺跡と同等の信州原産地複合と近隣在地原産地の高原山産から構成されている。製作行動の主体は、工具 (搔器) 製作も組み込んだ剥片素材による半両面・片面・周辺調整形態製作システム (表3・4: 図9.10~18) である。両面調整形態では、使用欠損後の工具再生利用 (図9.15) が認められ、生業地での資源管理システムがうかがわれる。

6-1-5 下総台地の製作・生業システム

下総台地に形成された小型両面調整石器製作拠点遺跡である千葉県大網山田台 No.1遺跡 (山武都市文化財センター1994) で黒曜石産地分析 (二宮・島立2001) が行われている。表3・4、図8.73~77に示したように量産された小型両面調整石器は、高原山産 (THAY) を資源とした半両面・片面調整形態に特化している。その製作システムは、高原山黒曜石資源の分割礫を用いた剥片剥離を素材製作基盤とする。剥片による片面調整形態は、図8.76・77の工具 (搔器) 製作に及んでいる。小型両面調整石器以外の産地分析資料では、鋸歯縁石器に小深沢産黒曜石 (WDTY・WDKB・WDTK 等) が確認されている (表3)。

下総台地で高原山産と共に信州黒曜石資源で製作された小型両面調整石器が確認された狩猟活動地として、千葉県東峰西笠峰遺跡 (千葉県文化財センター1999) と

千葉県内田端山越遺跡 (印旛都市文化財センター2008) がある。東峰西笠峰遺跡の産地分析資料 (二宮・島立2001) では、高原山産に両面調整形態1点・半両面調整形態1点、八ヶ岳産 (TSTY) に半両面形態 (図8.78) 2点・片面調整形態4点・周辺調整形態1点が認められる。

内田端山越遺跡の産地分析資料 (杉原ほか2008) では、和田鷹山産 (WDTY) の半両面調整形態1点・片面調整形態 (図8.79) 5点・周辺調整形態1点と高原山産の周辺調整形態1点がある。下総台地では、高原山産黒曜石資源の剥片素材による半両面・片面・周辺調整形態の量産に特化した製作・生業システムを特質とし、それに信州複数産地の黒曜石資源消費が加わる。

6-1-6 野尻湖周辺丘陵の製作・生業システム

信州黒曜石資源利用は、日本海側地域の野尻湖周辺丘陵遺跡群にも及ぶ。野尻湖周辺丘陵に生業拠点地として形成された長野県上ノ原遺跡 (信濃町教育委員会2008) で表3⁵⁾ に示した黒曜石産地分析 (藁科2008) が行われている。産地分析された小型両面調整石器では、和田峠・鷹山産 (WDTY・WDKB) を主体に、男女倉産 (WDTK・WDTN・WDTM)・諏訪産 (SWHD)・八ヶ岳産 (TDTY) の信州黒曜石資源複合消費が確認されている。両面調整石器形態構成 (表4) では、両面調整形態量が半両面・片面・周辺調整形態量を上回る。剥片・板状原石による両面調整製作初期・前期段階 (図9.24・25) も確認されており、工具製作 (図9.29~31) も組み込んだ両面・半両面・片面・周辺調整形態 (図9.19~28) の総合的な製作・生業システムの行使が認められる。信州黒曜石資源に限定された両面調整形態製作の卓越は、横田遺跡の事例と同質であり、その相関が考察に値する。

6-2 小型両面調整石器の資源利用システムと狩猟行動

男女倉第XX遺跡の分析で提示した小型両面調整石器製作システムは、両面調整形態製作と半両面・片面・周辺調整形態製作に大別される階層的な製作システムを構成していた。狩猟具を主目的に製作された小型両面調整石器は、剥片・板状原石を素材にその表裏面全体を器面

調整で覆うことによって、繰り返される刺突行為に堪えられる、強固で長期間使用を可能とする管理性の高い石器として製作された。その管理性は、破損後の再製作による工具利用としても示される。ただし、小型両面調整石器の両面調整技術段階は、表裏面の器面調整で多様な形態を作出する技術段階には至らず、D字形の横断面形に示されるように、腹面調整が簡易であり背面主体的な調整技術の段階にあった。その技術的特質から、剥片を素材とする代替品としての半両面・片面・周辺調整形態を製作システムに組み込んだと考えられる。その器面調整の程度差を有する製作システムは、資源利用システムにも相関する。両面調整形態は剥片・板状原石の獲得と製作時の破損リスクの高さから、限定的な資源利用とならざるを得ない。原石選択がより柔軟で量産された剥片を素材とした半両面・片面・周辺調整形態は、器面調整の簡略化による量産化で資源利用効率を高めた。さらにその効率的な資源利用は工具製作に及び、資源利用の多用途性を高めている。

信州黒曜石原産地で展開された資源利用の最大の目的が、良質な剥片・板状原石の獲得とそれによって成立した両面調整形態の製作行動であることは、男女倉第XX遺跡の分析から導かれた結論である。両面調整形態製作に用いられた原石産地が諏訪・男女倉産(WDTK・WDTN)に偏るのは、最適の剥片・板状原石産出量に対応する。関東・中部圏の丘陵や台地に形成された生業拠点遺跡での両面調整石器製作が、それらの産地を主体とした信州黒曜石資源に限定(横田遺跡・上ノ原遺跡の事例)される要因であろう。それに対して八ヶ岳産・高原山産の原石は、夾雑物を多く含むため質的利用には制限があるが、豊富な大形原石から量産できる剥片素材石器の量的利用には長けている。その特性が、田名向原遺跡の八ヶ岳産黒曜石資源、大網山田台No.1遺跡の高原山産黒曜石資源利用で剥片素材形態の量産化・多用途化を可能とした要因であろう。

管理的製作の両面調整形態と便宜的製作の半両面・片面・周辺調整形態によって行われた狩猟行動では、相互に質的・量的格差が想定できる。両面調整形態は、管理性・特殊機能性を評価すれば特定の大型動物狩猟に限定的に用いられ、半両面・片面・周辺調整形態は、便宜性・

多機能性から多様な小動物獲得⁶⁾に用いられた可能性が想定される。具体的な事例では、横田遺跡・上ノ原遺跡で大型獣狩猟をコンテキストとした両面調整形態の製作と使用・廃棄、梅ノ木沢遺跡・田名向原遺跡・大網山田台No.1遺跡で小動物獲得をコンテキストとした半両面・片面・周辺調整形態の量産と使用・廃棄が考えられる。小型両面調整石器の資源利用システムは、多様で柔軟なフォレンジングを可能とした。その結果が、広域の多様な生業地に残された小型両面調整石器群形成の多様性であろう。

7. 信州黒曜石資源共有狩猟集団の社会システム

信州黒曜石原産地遺跡とは如何に定義できるのか、研究の枠組みとして検討してみよう。黒曜石産出地であることが原産地と定義される最大の要因であるが、信州黒曜石産出地を取り巻く生態環境は生業活動を可能とし、その点では一般に消費地遺跡として区分される丘陵・台地部に形成された生業遺跡と同等である。相違点は、高標高地の寒冷環境により通年の居住・生業活動が行えないことである。特に小型両面調整石器群形成期は、居住期間の限定化が促進された最も寒冷な時期(島田2019)である。したがって、信州黒曜石原産地を年間の生業領域として占有した地域集団の存在は否定的である。しかし夏季を主体とした季節的な生業行動は可能であり、「季節的な黒曜石獲得行動と生業行動の重層行動で形成された遺跡」として、信州黒曜石原産地遺跡を定義することができる。課題は、生業システムに組み込まれている石器製作システムの変容によって生成された、信州黒曜石原産地遺跡の多様性を如何に考察するかということである。

中部・関東圏の年間居住を可能とした広域の生業地に大規模拠点遺跡を形成した小型両面調整石器群は、信州黒曜石原産地の複数産出地で獲得した黒曜石を資源利用の基盤としていた。その背景として考えられることは、中部・関東圏の広域に形成された年間生業地を遊動拠点としていた狩猟集団が、信州黒曜石原産地での原石獲得行動と石器製作行動で成立した季節的な狩猟行動を、年

間の遊動システムに組み込んでいた可能性が高いということである。両面調整石器製作技術習得のためには、適正原石の獲得方法と両面調整技術の習得が必要とされ、黒曜石産出地での製作行動は必要条件である。さらに高標高地の黒曜石原産地は、季節的に群集した大型動物(シカ類を想定)狩猟地の条件を兼ね備えていたと想定される。

後期旧石器時代の遊動システムとして、生業行動に伴って移動する「生業領域」と石材獲得に伴って移動する「移動領域」が提唱(国武2008)され、「移動領域」

の荷担者として、特別な黒曜石獲得集団の存在が仮定(稲田2018)されている。小型両面調整石器群を形成した狩猟集団は、両面調整石器の製作と使用による狩猟行動のために、必然的に信州黒曜石原産地を「移動・生業領域」に取り込まなければならない状態にあったものと考えられる。その一方で、年間居住を可能とした広域の生業地では、赤城山麓の武井遺跡、愛鷹山麓の梅ノ木沢遺跡、相模野台地の田名向原遺跡の小型両面調整石器群が示すように、複合的な製作システムによる複合的な生業システムが発現⁷⁾されていた。その柔軟なフォレンジングを

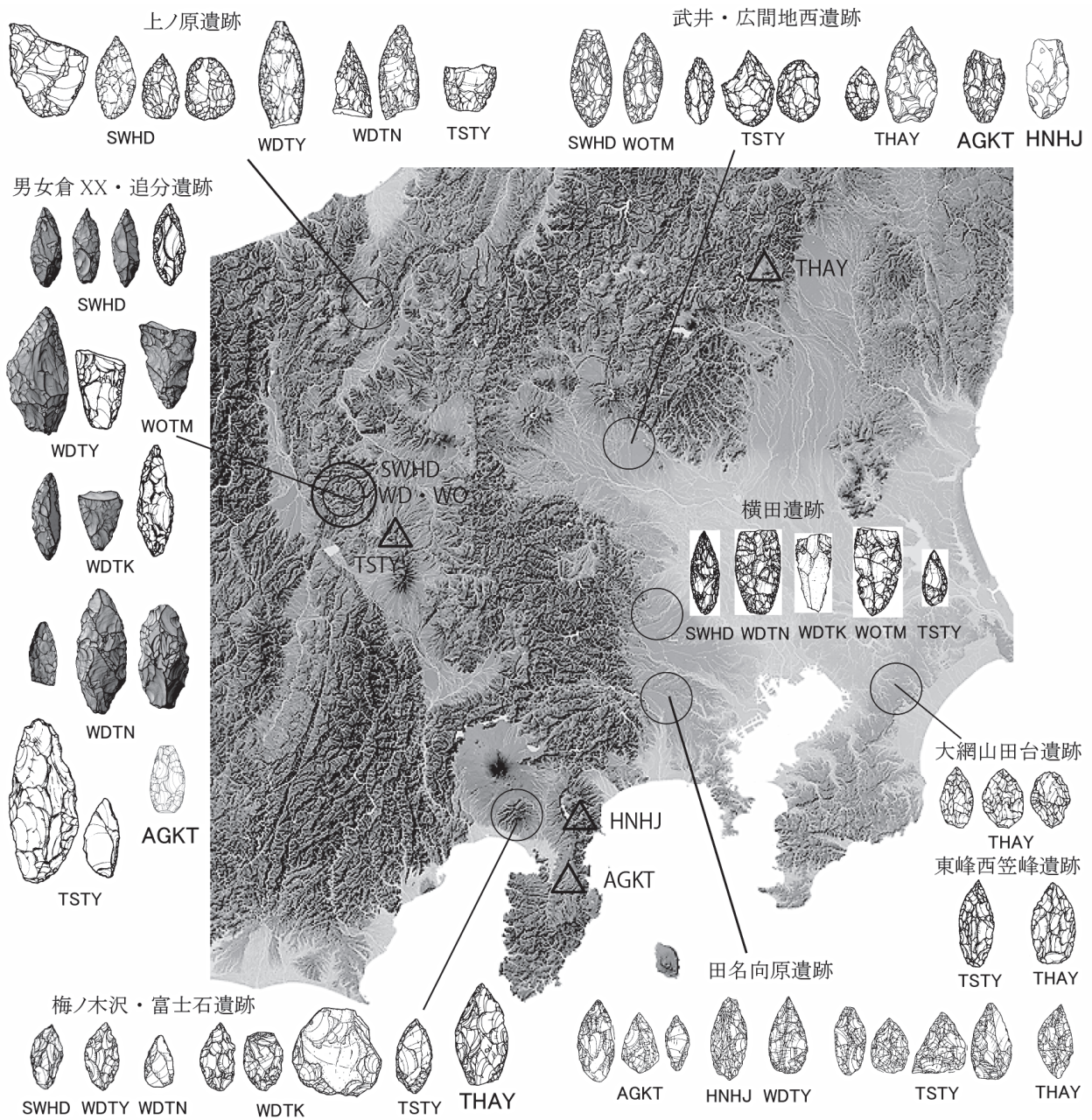


図10 信州黒曜石資源共有狩猟集団の移動・生業領域

可能としたのが、信州黒曜石原産地の狩猟行動で準備されていた柔軟な小型両面調整石器製作システムの根幹であろう。男女倉第 XX 遺跡の天城柏峠産小型両面調整石器の確認は、西部関東地域を年間の生業領域としていた狩猟集団が、信州黒曜石産出地で繰り広げた狩猟行動の具体例としてその評価は高い。

信州黒曜石原産地を季節的生業領域として共有した狩猟集団の年間生業領域は、中部・関東圏の広域に及ぶ（図 10）。在地黒曜石資源利用に目を向けると、東部関東生業領域の高原山黒曜石資源利用が、西部関東生業領域の武蔵野台地・相模野台地、さらには東部東海生業領域の愛鷹山麓に及び、西部関東・東部東海生業領域の天城黒曜石資源利用が、東部関東生業領域の赤城山麓に及ぶ。それらの双方向性は、黒曜石資源獲得のための移動領域「高原山―箱根・伊豆移動ルート」（国武2015）の存在を示唆するが、双方での消費量は少なく、それを上回る信州黒曜石資源消費が行われている。その現象は、信州黒曜石資源を共有した狩猟集団の柔軟な生業領域共有を背景とした資源共有の広域化現象と理解しておきたい。そうした多岐にわたる資源共有の広域化を根拠に、その狩猟集団を仮想するならば、信州黒曜石資源共有を象徴とする資源環境共有と婚姻ネットワークで紐帯した広域地域集団の青年男性で編成された集団となろう。その狩猟集団の社会システムを「信州黒曜石資源共有狩猟集団」と呼びたい。

8. おわりに

信州黒曜石原産地は特定の地域集団領域であり、他地域集団との関係で成立する黒曜石資源の「流通・交換」という思考法が暗黙の裡に定着していたと思われるが、小型両面調整石器群形成期の信州黒曜石原産地は、広域地域集団の「資源獲得共有地」であった。その具体的証明として、今回提示した男女倉第 XX 遺跡の天城柏峠産小型両面調整石器の発見は意義深いものと考えられる。今後、後期旧石器時代の全般にわたる信州黒曜石原産地遺跡の黒曜石産地構成分析を推進し、「信州黒曜石資源共有集団」の構造変動を考察したい。次号の予告としては、男

女倉第 IV 遺跡で確認された神津島恩馳島産細石刃の考察を予定している。

謝辞

本稿の作成にあたって、長野県長和町教育委員会大竹幸恵氏・太田光春氏には資料群分析発表に際する便宜を図って頂いた。図5.1の実側図製作は大正大学学生の高角太一氏にお願いした。池谷信之氏には歴代の原産地判別表記の関係性についてのご教示、中村由克氏には原石獲得地に関する貴重なご教示を頂いた。島田和高氏には英文要旨作成の便宜を図って頂いた。本報告で用いた PEAKIT 石器図製作は株式会社ラングの横山 真氏にお願いした。末筆ながら記して感謝いたします。なお、本研究は JSPS 科研費21H00599の助成を受けたものである。

註

- 1) 男女倉第 XX 遺跡は、長和町教育委員会が実施した遺跡分布調査で確認・命名された遺跡であり、長井氏寄贈資料群の採取地点であることを現地で行った遺物採集で確認した。その資料群の分析・報告作業は、男女倉遺跡群（信州ローム研究会発掘資料）再整理事業の一環として、長和町教育委員会・明治大学黒曜石研究センターが行っている。今年度の黒曜石産地推定では、信州黒曜石原産地遺跡において天城柏峠産小型両面調整石器が確認できた。その重要性を鑑み、本稿で予備的な考察を行うものである。
- 2) 採取場所の特定と一括性の検証のために、現地調査を数回（2021年5月8日・5月26日・7月7日）実施している。現地は断切された畑地（図1右）となっており、掘削面も深く遺物包含層の大半は破壊された状況にあると考えられる。その開墾の際に廃土によって造成されたと考えられる法面が周囲に形成されており、道路側の法面で多くの遺物を採取することができた。それらの資料群は、小型両面調整石器の破片・両面調整剥片で構成されており、長井氏から寄贈された小型両面調整石器群の採取場所と一括性は検証できたものと考えられる。
- 3) 今回の分析過程で大型両面調整石器製作に関わると考えられる資料が10点前後含まれていることが判明した。男女倉第 XX 遺跡では削片系細石刃技術に関わるブランク（WDTN）・削片（WDTY・WOTM）も採取されており、それらは別の機会に報告する予定である。
- 4) 池谷信之氏のご教示によれば、分析結果（望月・天野1997）の WDT1が WDTY、WDT2が WDKB、WDT3が WDTK、WDT4が WDTN、WDT5が WDTM、OMG3が WOTM、KRMが SWHD、TTSが TSTY に相当する。なお、本稿では WDTK・WDTN・WDTM は和田（WD）の判別群とされるが、男女倉産出の主体的原石であることから、WOTM・WOBD・WOMS と共に男女倉産地として評価している。
- 5) 池谷信之氏のご教示によれば、分析結果の和田峠1が WDTY、和田峠3群が WDKB、和田峠4群が WDTK、

- 和田峠5群がWDTN, 和田峠6群がWDTM, 霧ヶ峰がSWHD, 双子池がTSTYに相関する。
- 6) 島田(2008)は, 田名向原遺跡の立地から「河川漁業を基幹とする食糧調達」を想定した。
- 7) 通年生業地で発現された複合的な生業システムの成立要因として想定できることは, 大型獣狩猟行動の担い手である青年男性に, 小動物・植物資源獲得の担い手である女性・子供が加わった集団構成であろう。

引用文献

- 千葉県文化財センター 1999『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書XI-東峰西笠峰遺跡-』, 75p., 千葉
- 飯田茂雄 2015「広間地西遺跡の旧石器時代石器群」『新里地区遺跡群発掘調査報告VI』, pp.81-94, 群馬, 桐生市教育委員会
- 池谷信之 2010「黒曜石製石器の産地推定」『田名向原遺跡IV』, pp.23-27, 神奈川, 相模原市教育委員会
- 稲田孝司 2018「黒曜石の原産地遺跡と搬出システム-隠岐黒曜石原産地調査に関連して-」『隠岐産黒曜石の獲得と利用の研究』, pp.43-61, 島根, 島根県古代文化センター
- 印旛郡市文化財センター 2008『内田端山越遺跡』, 708p., 千葉
- 岩瀬 彬 2021「痕跡の種類と実験使用痕研究」『最終氷期最盛期の石器使用痕研究』, pp.59-132, 東京, 同成社
- 小林克次 2001「追分遺跡群出土黒曜石の原産地推定-原産地遺跡群の一角としての追分遺跡群-」『県道男女倉長門線改良工事に伴う発掘調査報告書-鷹山遺跡群第I遺跡および追分遺跡群発掘調査-』, pp.439-454, 長野, 長門町教育委員会
- 国武貞克 2008「回廊領域仮説の提唱」『旧石器研究』4: 83-98
- 国武貞克 2015「黒曜石の獲得からみた関東・中部地方の移動領域」『旧石器研究』11: 79-95
- 御堂島 正 2004「田名向原遺跡出土石器の使用痕分析」『田名向原遺跡II』, pp.209-214, 神奈川, 相模原市教育委員会
- 望月明彦 2002「茅野市馬捨場遺跡出土の黒曜石製石器の産地推定」『馬捨場遺跡』, pp.149-158, 長野, 長野県埋蔵文化財センター
- 望月明彦 2004「蛍光X線分析による田名塩田遺跡群向原遺跡No.4地点出土の黒曜石の産地推定」『田名向原遺跡II』, pp.215-220, 神奈川, 相模原市教育委員会
- 望月明彦 2009「出土黒曜石産地推定結果」『梅ノ木沢遺跡II』, pp.255-280, 静岡, 静岡県埋蔵文化財調査研究所
- 望月明彦 2012「第二東名富士石遺跡出土黒曜石産地推定結果」『富士石遺跡II-第2分冊-』, pp.3-6, 静岡, 静岡県埋蔵文化財センター
- 望月明彦・池谷信之・小林克次・武藤由里 1994「遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布について-沼津市土手上遺跡BBV層の原産地推定から-」『静岡県考古学研究』26: 1-24
- 望月明彦・天野風人 1997「蛍光X線分析による横田遺跡出土の黒曜石製石器の産地推定」『埼玉考古』別冊5: 182-213
- 中村雄紀 2014「関東地方における旧石器時代の年代と編年」『旧石器研究』10: 107-127
- 長野県埋蔵文化財センター 2002『馬捨場遺跡』, 189p., 長野
- 長門町教育委員会・鷹山遺跡群調査団 1991『鷹山遺跡群II』, 133p., 長野
- 長門町教育委員会 2001『県道男女倉長門線改良工事に伴う発掘調査報告書-鷹山遺跡群第I遺跡および追分遺跡群発掘調査-』, 464p., 長野
- 二宮修治・島立 桂 2001「蛍光X線による房総半島出土尖頭器石器群の黒曜石産地推定」『千葉県文化財センター研究紀要』22: 65-100
- 酒井潤一 1993「地質的調査」『長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉)III』, pp.27-39, 長野, 和田村教育委員会
- 相模原市教育委員会 2003『田名向原遺跡I』, 87p., 神奈川
- 相模原市教育委員会 2010『田名向原遺跡IV』, 30p., 神奈川
- 埼玉県埋蔵文化財調査事業団 1995『横田遺跡』, 244p., 埼玉
- 山武郡市文化財センター 1994『大綱山田台遺跡群I-旧石器時代篇-』, 421p., 千葉
- 島田和高 2008「黒曜石のふるまいと旧石器時代の住まい-月見野期と田名向原住居状遺構-」『旧石器研究』4: 61-82
- 島田和高 2019「気候変動のインパクトと人間適応のダイナミクス」『人類と資源環境のダイナミクスI 旧石器時代』, pp.135-169, 小野 昭編, 東京, 雄山閣
- 信濃町教育委員会 2008『上ノ原遺跡(第5次・県道地点)』, 553p., 長野
- 静岡県埋蔵文化財センター 2012『富士石遺跡II-第1分冊-』, 456p., 静岡
- 静岡県埋蔵文化財調査研究所 2010『梅ノ木沢遺跡III』, 322p., 静岡
- 杉原重夫・金成太郎・太田陽介 2008「千葉県佐倉市内田端山越遺跡出土黒曜石製遺物の産地推定」『内田端山越遺跡』, pp.648-657, 千葉, 印旛郡市文化財センター
- 須藤隆司 2013a「信州黒曜石原産地に集う狩猟民(石槍期)」『一般社団法人日本考古学協会2013年度長野大会研究発表資料集』, pp.45-50, 長野, 日本考古学協会2013年度長野大会実行委員会
- 須藤隆司 2013b「赤城山麓に集う石槍狩猟民」『岩宿フォーラム2013/シンポジウム 槍先形尖頭器文化の大規模遺跡と遺跡の広がり-武井遺跡発掘60周年- 予稿集』, pp.70-79, 群馬, 岩宿フォーラム実行委員会
- 須藤隆司・池谷信之 2021「信州黒曜石原産地における原石獲得行動-男女倉遺跡群再整理経過報告2-」『資源環境と人類』11: 79-91

建石 徹・管頭明日香・津村宏臣・二宮修治 2004「武井遺跡出土黒曜石製槍先形尖頭器の原産地推定」『第12回岩宿フォーラム／シンポジウム 武井遺跡の槍先形尖頭器予稿集』, pp.25-34, 群馬, 岩宿フォーラム実行委員会

建石 徹・飯田茂雄・小菅将夫・加部二生・二宮修治 2013「広間地西遺跡出土黒曜石製資料の産地分析」『岩宿フォーラム2013／シンポジウム 槍先形尖頭器文化の大規模遺跡と遺跡の広がり－武井遺跡発掘60周年－ 予稿集』, pp.90-92, 群馬, 岩宿フォーラム実行委員会

東京都埋蔵文化財センター 2003『武蔵国分寺跡遺跡北方地区 第1分冊』, 684p., 東京

東京都埋蔵文化財センター 2010『武蔵国分寺跡関連遺跡・武蔵台遺跡 第1分冊』, 321p., 東京

藁科哲男 2008「上ノ原遺跡出土黒曜石製遺物の産地分析」『上ノ原遺跡(第5次・県道地点)』, pp.232-248, 長野, 信濃町教育委員会

Upper Palaeolithic human behavior in obsidian sources and a social system in the emergence of small bifacial point industries

Takashi Suto^{1, 2 *}

This Paper reported on obsidian provenance analysis of a small bifacial point (s-BFP) assemblage in the late Upper Palaeolithic and its lithic technology from the Omegura XX site, Nagawa Town, Nagano Prefecture. The results gave essential clues for reconstructing a shared territory in the Shinshu obsidian sources as a place for natural resource exploitation. Human behaviors for both lithic production in the s-BFP industries and hunting-centered subsistence activities were tightly related to establishment of the shared territory.

The s-BFP industries preferably using Shinshu obsidian that were widely distributed in the Chusbu-Kanto region have so far suggested that a mobility–subsistence territory across a wide area was established in this cultural stage. Accordingly, it is worthy to note that the provenance analysis of Omegura XX identified s-BFPs made by obsidian from Amagi-Kashiwatoge in Izu Peninsula, because the discovery of this obsidian in the assemblage can give a concrete shape to the mobility–subsistence territory of hunter-gatherers who exploited Shinshu obsidian sources.

The source compositions of obsidian in the s-BFP industries from various areas were characterized by major use of various sources in Shinshu and additional use of local lithic raw materials, while a small quantity of obsidian from distant areas other than Shinshu was found in some cases. For understanding of the uniformity and variety of the source compositions among sites, this study suggests a combined lithic production system of s-BFPs that was separated into manufacturing of slab-based bifacial points and flake-based partial retouched points. The regularity and fluidity observed in the s-BFP's lithic production system reflected a relationship between the resource utility system (behaviors for lithic production) and the subsistence system (hunting activities) in the mobility–subsistence territory of the s-BFP industries. Finally, this study characterized a hunter-gatherer social system caused by common use of the obsidian resource in the emergence of s-BFP industries.

Keywords: small bifacial point industry, obsidian provenance analysis, small bifacial points made by Akagi-Kashiwatoge obsidian, hunter-gatherer groups sharing obsidian resource in Shinshu

(Received 31 December 2021/ Accepted 19 January 2022)

1 Center for Obsidian and lithic studies, Meiji University, 3670-8 Daimon, Nagawa Town, Chiisagata District, Nagano Prefecture, 386-0601, Japan
2 Nagawa Town board of Education, 4247-1 Furumachi, Nagawa Town, Chiisagata District, Nagano Prefecture, 386-0602, Japan
* Corresponding author: Takashi Suto (sutou@mwb.biglobe.ne.jp)

長野県佐久市香坂山遺跡から出土した炭化材から復元する 約37,000年前の森林植生

能城修一^{1*}・佐々木由香¹・国武貞克²

要 旨

長野県佐久市の香坂山遺跡から出土した約37,000年前の後期旧石器時代の炭化材の樹種を検討した。この時期は最終氷期の最寒冷期直前の亜間氷期で、海洋酸素同位体ステージのMIS 3に位置付けられる。中部山岳では、野尻湖と諏訪湖の湖底堆積物と長野市信更町の高野層、岐阜県瑞浪市の大湫盆地でMIS 3に相当する時期の花粉分析が行われていて、トウヒ属やマツ属単維管束亜属といったマツ科の樹種が優占する針葉樹林が広がり、それにコナラ属コナラ亜属やブナ属といった落葉広葉樹が伴う様相が報告されていた。しかしこれらの分析地点はいずれも現在の冷温帯下部あるいは中間温帯であり、冷温帯の中央部の情報はこれまで得られていなかった。香坂山遺跡出土の炭化材には、針葉樹のカラマツ属9点、トウヒ属5点、モミ属1点、モミ属? 1点、および広葉樹のナシ亜科1点が認められ、現在は土壌が未発達な立地に遷移初期の林を構成するカラマツ属が、土壌が発達して遷移末期の林を構成するトウヒ属と共存していた。香坂山遺跡の堆積物から、周辺には、地形的にほぼ安定した発達した土壌の立地が広がっていたと考えられるため、やや温暖ではあっても乾燥したMIS 3の時期には気候環境が短期間で著しく変動して立地環境が不安定となり、そのため極端に生育環境が異なるカラマツ属とトウヒ属が共存して林を作っていたと想定した。

キーワード：亜高山帯、後期旧石器時代、針葉樹林、中部山岳、MIS 3

1. はじめに

日本列島における最終氷期最寒冷期(LGM)の直前の約40,000年前頃の様相は、おもにボーリングと露頭調査によって190地点で行われた花粉分析から解明されている(Ooi 2016)。この時期は最終氷期の中でやや温暖な亜間氷期と捉えられており、海洋酸素同位体ステージのMIS 3に位置付けられている(Lisiecki and Raymo 2005)。Ooi (2016)によると、北海道ではエゾマツとアカエゾマツを伴うグイマツ林が優占し、本州北部ではトウヒ属とモミ属、ツガ属、マツ属の針葉樹林が山岳部で優占し、スギ林が太平洋岸にあったとされている。本州中央部の山岳域では、カラマツとヒメバラモミ、ツガの

針葉樹林が優占し、低地部ではマツ科の針葉樹を伴う落葉広葉樹林が優占し、こうしたマツ科の針葉樹を伴う落葉広葉樹林が西日本にかけて広がっていた。西日本では、暖温帯の要素であるエノキ属/ムクノキ属やカシ類が低率ではあっても伴う地点が多くみられ、落葉広葉樹林中にこうした要素が混生していた。

このように日本列島全域におけるMIS 3の大まかな植生の様相は把握されてきているが、個別の地域の特定の時期における植生の様相となると、まだ見解が一致していない場所が多数存在する。例えば中部山岳では、野尻湖と諏訪湖の湖底堆積物と長野市信更町の高野層、岐阜県瑞浪市の大湫盆地でMIS 3に相当する時期の花粉分析が行われている。それぞれの分析地点の標高は、野尻湖が660m、諏訪湖が760m、高野層が730m、大湫盆地が

1 明治大学黒耀石研究センター 〒101-0064 東京都千代田区神田猿樂町1-6-3

2 国立文化財機構奈良文化財研究所 〒630-8577 奈良市二条町2-9-1

* 責任著者：能城修一 (noshiro@meiji.ac.jp)

500mである。野尻湖湖底堆積物では、MIS 3の層準に2000年ほどの堆積間隙があるものの、樹木花粉がMIS 3を通して70%前後を占めて優占し、アカスコ火山灰の前後に4時期ほど50%かそれ以下になる時期が存在した(公文ほか2009; Kudo and Kumon 2012)。MIS 3を通して、トウヒ属やモミ属、ツガ属、マツ属単維管束亜属といったマツ科針葉樹が優占し、約55,000~45,000年前の時期にはコナラ属コナラ亜属やブナ属、ハンノキ属、ニレ属/ケヤキ属がマツ科針葉樹とともに優占した。それに対し、諏訪湖湖底堆積物では、MIS 3を通じて樹木花粉の割合は50~60%前後で大きな変動はなく、トウヒ属とマツ属単維管束亜属が優占し、時期によってツガ属やモミ属が伴う針葉樹林が継続したとされている(大嶋ほか1997)。また、高野層ではMIS 3を通じて樹木花粉が70~80%を占めていてトウヒ属とマツ属単維管束亜属、ツガ属が優占したほかに、カバノキ属や、ハンノキ属、コナラ属コナラ亜属、ニレ属/ケヤキ属/ハリゲヤキ属、トネリコ属といった広葉樹もある程度伴うやや温暖な様相が復元されている(入谷ほか2005; 叶内ほか2015)。大湫盆地では、MIS 3を通じて樹木花粉が50%前後を占め、マツ属単維管束亜属とツガ属が優占し、下位ではトウヒ属が、上位ではコナラ属コナラ亜属やブナ属、クマシデ属が伴う組成が復元されており、MIS 3の後半で温暖化した様相が報告されている(神谷ほか2009)。このように樹木花粉の組成は4地点で共通性が比較的高く、トウヒ属やマツ属単維管束亜属を優占する針葉樹林が広がり、それに落葉広葉樹が伴う組成となっている。しかし落葉広葉樹や草本花粉が占める比率と変動は地点間で大きく異なっており、諏訪湖や大湫盆地では森林とともに草原も広がっていたと想定されるのに対し、野尻湖や高野層ではほぼ森林に覆われていたことになる。こうした違いが地理的な立地の違いによるのか、あるいは堆積物の性状の違いによるのか、あるいは層序学的な対比の問題なのかは不明である。

長野県佐久市の香坂山遺跡は関東平野と千曲川流域の境の標高1140mに位置しており、現在は冷温帯のミズナラ林の中に位置している。ここには浅間山をおもな給源とするロームが厚く堆積しており、その間には始良Tn火山灰(AT)や斜面崩落土も堆積していた。地表

下約2.6mの層準には後期旧石器時代の石器が多数認められ、それに伴って微少な炭化材も多数出現した。炭化材は大部分が放射性炭素年代測定に使われたが、その残渣にはある程度の大きさがあつて樹種が検討できる資料が含まれていた。これまでMIS 3の時期の花粉分析が行われているのは標高500~760m前後の冷温帯下部あるいは中間温帯であり、香坂山遺跡の試料はこの時期のより高い標高域の植生を表している可能性が考えられる。ここでは香坂山遺跡から見いだされた炭化材試料18点の樹種を検討し、MIS 3の時期の遺跡周辺の森林組成を復元する。

2. 試料と方法

2-1 香坂山遺跡の概要と分析試料

香坂山遺跡は長野県佐久市香坂地籍葡萄4-1に所在し、地理的には関東平野と千曲川流域の境にある八風山の南東稜から西に延びる尾根上標高約1140mの地点に位置する(図1; 国武2021)。これより西の標高1080~990m付近には黒色安山岩の大型角礫が露出していて、それを活用した石材原産地遺跡として八風山遺跡群が存在し、より下流の標高約900mの平坦な尾根上にも下茂内遺跡が存在し、旧石器時代から縄文時代において黒色安山岩の供給地となっていた。香坂山遺跡の2020年の調査はKS区とE区という南北に隣接する二つの調査区と道路を挟んで西側にあるC区とD区で行われた。KS区からは小石刃や幅3cm以上の大型石刃、尖頭形剥片などが集中して出土し、E区からは黒曜石製の小石刃や中型石刃などが、C区では幅3cm以上、長さ12cmほどの多数の大型石刃が、D区では尖頭形剥片がまとめて出土した。

E区では地表下3.6mまで掘削され、その層序は20層に区分された(国武2021)。上位には浅間板鼻黄色軽石(As-Y)や浅間大窪沢軽石群(As-Ok gr)、浅間板鼻褐色軽石群(As-BP gr)といった浅間火山起源の軽石を含む層準があり、それより下位の地表下2m付近に始良Tn火山灰(AT)の純層が層厚10~15cmで14層の

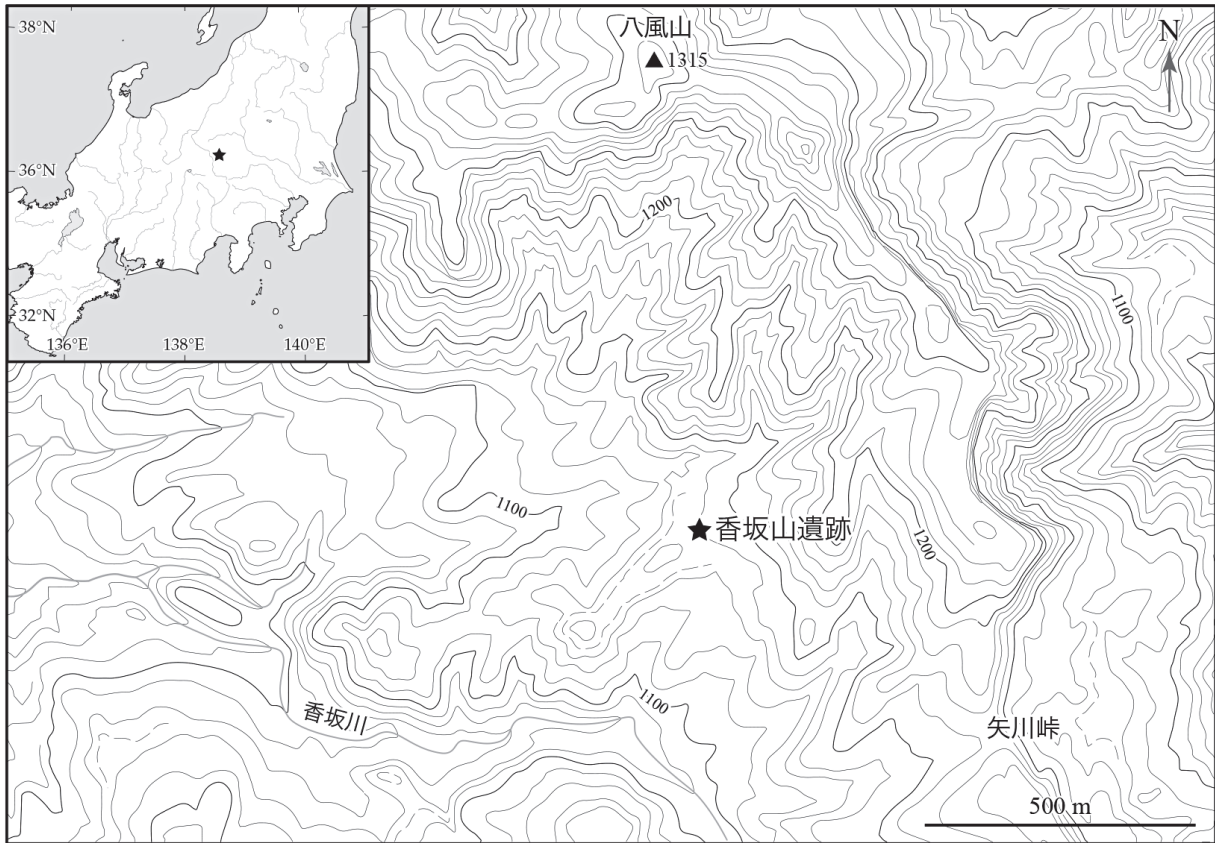


図1 香坂山遺跡の位置

ローム層中に認められた。石器はそれより40~80cmほど下位の17層の中位および下位から出土した。大型の石器が出土するレベルは調査区間で揃っており、その上下に小型の石器が拡散し、全体で層厚20cmほどの間に収まっていた。炭化材は大型石器の出土レベルに集中していた。E区の出土炭化材4点の放射性炭素年代は校正年代(2 σ , 校正データ IntCal20)の最大幅で37,612-36,263 cal BP, KS区の出土炭化材4点の放射性炭素年代は36,848-36,077 cal BPとなっており、海洋酸素同位体ステージのMIS 3に相当する(Lisiecki and Raymo 2005)。KS区の出土炭化材で放射性炭素年代に供した残渣で、1辺の長さが約0.5~2mmの大きさを持つ18点について樹種同定を行った。

2-2 樹種同定方法

炭化材試料は、横断面、接線断面、放射断面をメスで割りだした後に、(株)エーティーエーのメタルプラズマコート AT-ET で金蒸着を行い、(株)キーエンスの超深度マルチアングルレンズ VHX-D510で観察して同定

を行った。

3. 結果

総数18点の試料には、針葉樹のマツ科のカラマツ属、トウヒ属、モミ属と、広葉樹のバラ科のナシ亜科が見いだされた(表1; 図2~4)。以下には各分類群の記載を行い、同定の根拠を明示する。炭化試料は1辺2mm以下と小さく、一般的に保存状態が悪く、針葉樹では放射組織の特徴はほとんど放射断面では観察できなかった(図1: 1c, 5c)。そのため、針葉樹の試料は主に横断面と接線断面の特徴に基づいて同定した。

1. カラマツ属(枝・幹材) *Larix* (stemwood) マツ科 図2: 1a-1c (KS1-ア1), 6a-6b (KS1-イ4), 7a-7b (KS1-イ18), 図3: 10a-10b (KS1-ウ7), 11a-11b (KS1-ウ12), 12a-12b (KS1-ウ19), 図4: 16a-16b (KS1-カ1), 17a-17b (KS1-カ5), 18a-18b (KS1-カ11)

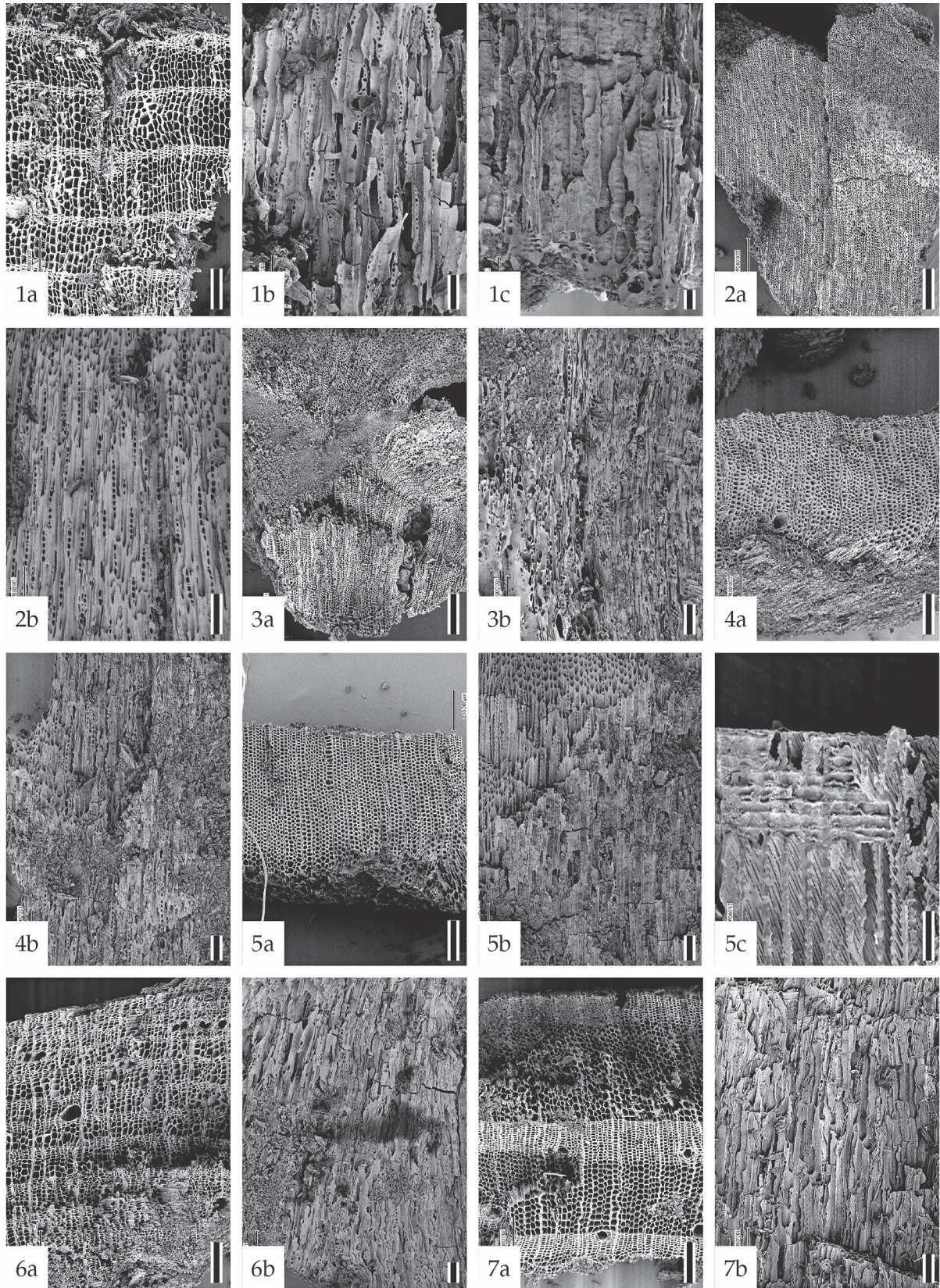


図2 香坂山遺跡出土炭化材の走査電子顕微鏡写真 (1)

1a-1c: カラムツ属 (枝・幹材, KS1-ア1), 2a-2b: トウヒ属 (枝・幹材, KS1-ア5), 3a-3b: モミ属? (枝・幹材, KS1-ア19), 4a-4b: トウヒ属 (枝・幹材, KS1-ア27), 5a-5c: トウヒ属 (枝・幹材, KS1-ア95), 6a-6b: カラムツ属 (枝・幹材, KS1-イ4), 7a-7b: カラムツ属 (枝・幹材, KS1-イ18). a: 横断面 (スケール=200 μm), b: 接線断面 (スケール=100 μm), c: 放射断面 (スケール=50 μm).

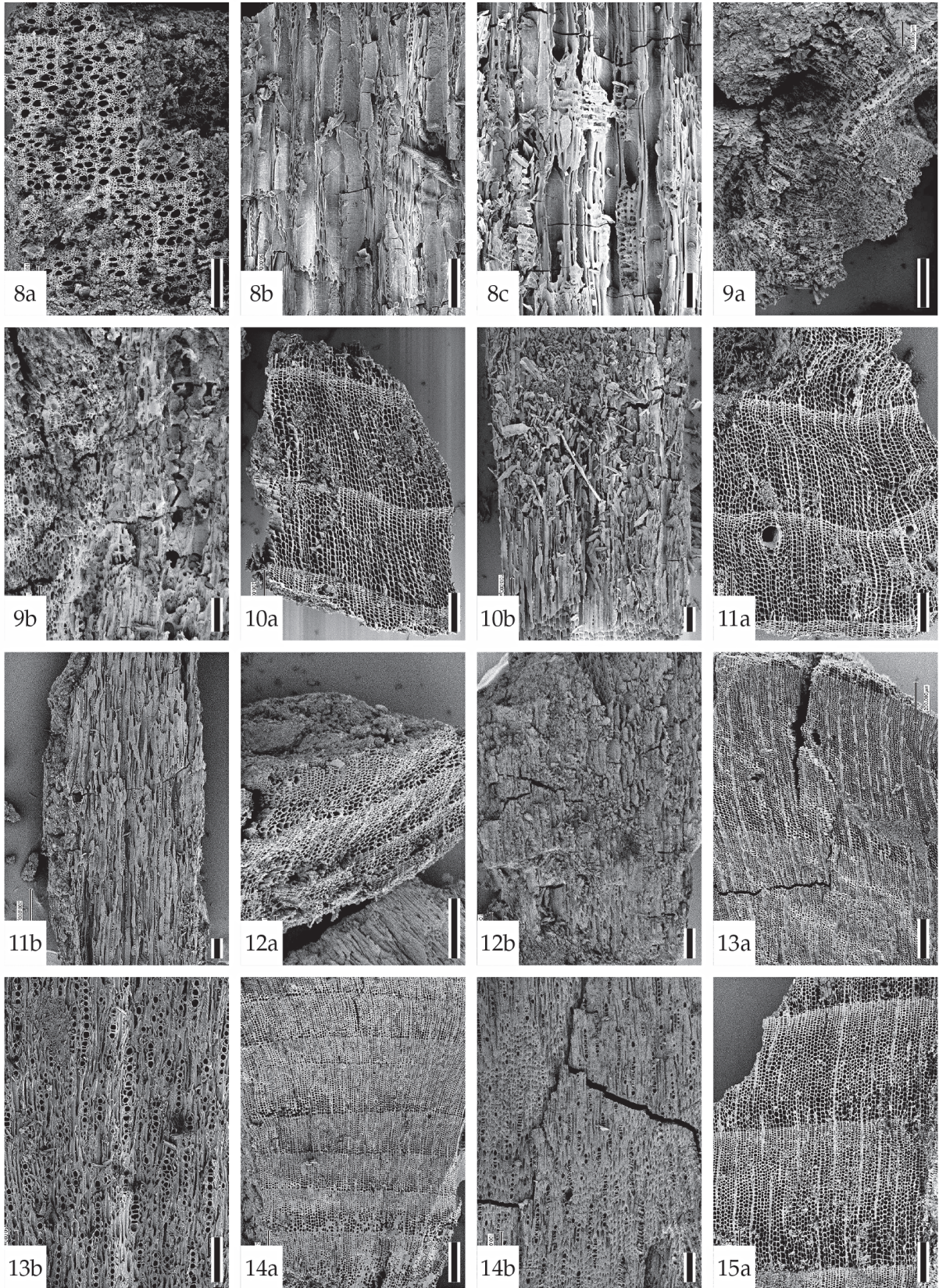


図3 香坂山遺跡出土炭化材の走査電子顕微鏡写真 (2)

8a-8c: ナナカマド属 (枝・幹材, KS1-イ19), 9a-9b: 針葉樹 (枝・幹材, KS1-ウ4), 10a-10b: カラマツ属 (枝・幹材, KS1-ウ7), 11a-11b: カラマツ属 (枝・幹材, KS1-ウ12), 12a-12b: カラマツ属 (枝・幹材, KS1-ウ19), 13a-13b: トウヒ属 (枝・幹材, KS1-エ8), 14a-14b: トウヒ属 (枝・幹材, KS1-オ4), 15a: モミ属 (枝・幹材, KS1-オ15). a: 横断面 (スケール=200 μm), b: 接線断面 (スケール=100 μm), c: 放射断面 (スケール=50 μm).

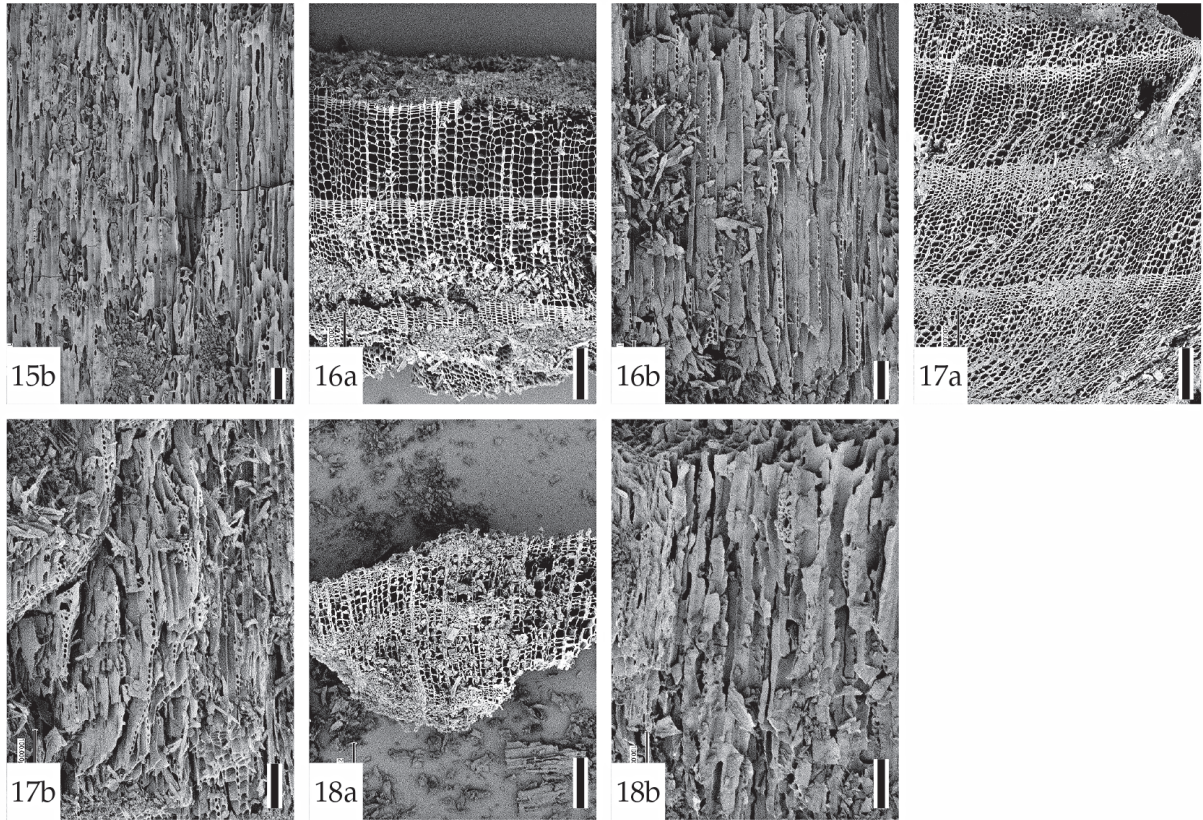


図4 香坂山遺跡出土炭化材の走査電子顕微鏡写真 (3)

15b：モミ属（枝・幹材，KS1-オ15），16a-16b：カラマツ属（枝・幹材，KS1-カ1），17a-17b：カラマツ属（枝・幹材，KS1-カ5），18a-18b：カラマツ属（枝・幹材，KS1-カ11）．a：横断面（スケール=200 μm），b：接線断面（スケール=100 μm）．

垂直・水平樹脂道を共にもつ針葉樹の木材．早材の仮道管の径は大きく，その放射壁には有縁壁孔がしばしば2列に配列する．早材から晩材への移行はやや急～急で，晩材の量は少ない．早材の終わりから晩材には垂直樹脂道が散在する．

2. トウヒ属（枝・幹材）*Picea* (stemwood) マツ科
図2：2a-2b(KS1-ア5)，4a-4b(KS1-ア27)，5a-5c(KS1-ア95)，図3：13a-13b(KS1-エ8)，14a-14b(KS1-オ4)

垂直・水平樹脂道を共にもつ針葉樹の木材．早材の仮道管の径は小さい．早材から晩材への移行は緩やかで，晩材の量は多い．早材の終わりから晩材には垂直樹脂道が散在する．

3. モミ属（枝・幹材）*Abies* (stemwood) マツ科 図3，4：15a-15b（枝・幹材，KS1-オ15）

垂直・水平樹脂道をいずれも欠く針葉樹の木材．早材

の仮道管の径は小さい．早材から晩材への移行は緩やかで，晩材の量は多い．

4. ナシ亜科（枝・幹材） Subfam. Maloideae (stemwood)
バラ科 図3：8a-8c (KS1-イ19)

径50μm以下の丸い道管が単独あるいは2～3個複合して密に均一に散在する散孔材．道管の穿孔は単一で，内壁にはらせん肥厚がある．木部柔細胞を持つ．放射組織はほぼ同性で，ときに上下端の1～2列が直立する異性となり，2細胞幅．

4. 考察

検討した炭化材は石器の出土レベルのみから集中して出土しており，当時の人類によって燃料とされた木材の残渣と考えられた．試料18点のうち針葉樹としか同定で

表1 香坂山遺跡出土炭化材の樹種同定結果

炭No	樹種同定結果	学名	科名	材	資料No
1	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ア1
2	トウヒ属	<i>Picea</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ア5
3	モミ属?	<i>Abies?</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ア19
4	トウヒ属	<i>Picea</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ア27
5	トウヒ属	<i>Picea</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ア95
6	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-イ4
7	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-イ18
8	ナシ亜科	Subfam. Maloideae	バラ科	枝・幹材	KS1-イ19
9	針葉樹	coniferous wood	—	枝・幹材	KS1-ウ4
10	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ウ7
11	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ウ12
12	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-ウ19
13	トウヒ属	<i>Picea</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-エ8
14	トウヒ属	<i>Picea</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-オ4
15	モミ属	<i>Abies</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-オ15
16	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-カ1
17	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-カ5
18	カラマツ属	<i>Larix</i>	マツ科	枝・幹材	KS1-カ11

きない1点を除くと、カラマツ属が9点、トウヒ属が5点、モミ属が1点、モミ属?が1点、ナシ亜科が1点であった(表1; 図2~4)。微少な炭化材のため、点数をそのまま森林の組成に対応させるには無理がある。しかし、カラマツ属とトウヒ属を主体とした針葉樹林があって、わずかにモミ属やナシ亜科が混生した可能性が高いと考えられ、そうした組成の存在の意味について考察する。

まず中部山岳のMIS 3におけるカラマツ属花粉の出土をみると、野尻湖(公文ほか2009; Kudo and Kumon 2012)ではMIS 3の初期には5%を越えるもののそれ以降は最終氷期最寒冷期(LGM)まで数%未満、諏訪湖(大嶋ほか1997)と高野層(入谷ほか2005; 叶内ほか2015)では数%未満、大湫盆地(神谷ほか2009)では存在は確認されているもののダイアグラムに無いとなっており、香坂山遺跡遺跡よりも標高が低いこともあるが、カラマツ属の存在が花粉分析の結果には十分に反映されていないと考えられる。最終氷期最寒冷期にあたるMIS 2とそれ以降の様相をみてみると、野尻湖ではAT降灰直後に優占するトウヒ属とマツ属単維管束亜属、ツガ属の減少とモミ属の増加とともにカラマツ属花粉が数%明瞭に存在するが、それ以降はごくわずかしこ検出

されていない。諏訪湖ではMIS 3と同様にMIS 2においても、トウヒ属やマツ属単維管束亜属、ツガ属、モミ属が優占するなかでカラマツ属花粉は数%未満である。高野層ではMIS 2の層準を欠き、大湫盆地はダイアグラムにカラマツ属を欠く。また標高1400mに位置する長野県小県郡長和町の広原湿原では、MIS 2には木本花粉の比率が20~40%と低く、木本ではカバノキ属とマツ属単維管束亜属、ツガ属が優占し、トウヒ属が伴っており、カラマツ属は限られた層準で1%以下しか検出されていない(Yoshida et al. 2016)。カラマツ属の花粉は生産量が低く散布範囲も狭いため、その存在は過小に評価され(Janssen 1984)、実際の現存量の120分の1しか花粉組成に反映されないとされているが(Davis 1963)、野尻湖や諏訪湖、高野層、広原湿原における花粉分析でもカラマツ属の存在は過小評価されているようである。

ついで現在におけるカラマツの生育状況を概観する。カラマツは典型的な陽樹であり、カラマツ林の現在の立地は、火山噴出物によって覆われた新たな立地、および山火事や地送り、雪崩、河川氾濫などによって新たな形成された立地とされており、そうした立地に純林を作る(館脇ほか1965)。カラマツは、宮城県刈田郡と白石市の境にある馬ノ神岳を北限とし、日光から丹沢山地西部を

東限として、南アルプスから、中央アルプス、北アルプスを西限とする範囲の中部山岳に集中して分布し、白山を西限とする(倉田1964)。中部山岳では、カラマツは、現在、尾根でも谷でも標高1500~2100mにもっとも普通に生育し、標高1400~2300mのコメツガの主要分布域に包摂され、亜高山帯の主要素であるシラベヤアオモリトドマツ、トウヒの標高1800~2500mという分布域よりは低位に生育する(高橋1962)。カラマツの代表的な生育地である富士山と金峰山、八ヶ岳、御嶽山、上高地、浅間山、万座、日光、尾瀬ヶ原の34地点で館脇ほか(1965)が調べた範囲では、樹高20m以上の高木層を占めるのはカラマツのみであり、樹高10~20mの亜高木層になってシラビソやコメツガ、トウヒ、アカマツ、ダケカンバ、ミズナラ、ミヤマザクラ、ナナカマドが3以下の地点で混生した。梓川上流域の地滑り地において地形と植生との対応をみると、カラマツ林が成立するのは滑落崖で、移動体上ではシラビソ林とトウヒ林が成立していた(高岡・荻谷2020)。滑落崖上のカラマツ林にはトウヒとシラビソが混生する場合もあり、移動体上のトウヒ林にはしばしば、またシラビソ林ではごく稀にカラマツが混生した。このように現在、カラマツは、土壌がまだ十分に発達していない立地において、遷移初期の段階の林を亜高山帯下部で構成して生育しており、土壌の発達と安定とともに常緑の亜高山性針葉樹に凌駕されていく。

しかし香坂山遺跡の立地は、八風山の南東の緩斜面上にあり、ATより上位には斜面崩落土が1層認められるものの、ロームがほぼ乱れることなく堆積しており、周辺には発達した土壌が安定した地形面上に継続的に存在したと考えられる(国武編2021)。香坂山遺跡の炭化材は、燃料材として比較的近傍から集められたと想定され、そうした遺跡の近傍には発達した土壌の上に、現在の日本列島には見られないカラマツ属とトウヒ属が優占する森林が存在したことを示唆している。サハリン最北端のシュミット半島では、エゾマツとグイマツが共存しているが、そこではエゾマツの成長が極限まで落ちこんだためその生育適地が狭まり、さらに山火事などの攪乱によって開放地が出現することによって両種の共存が可能となっていた(沖津1999)。それを元に沖津(1999)は最終氷期最盛期の北海道における両種の共存条件を検討

し、両種はかなり発達した森林を形成し、乾燥化によってエゾマツの分布範囲が狭まったため、グイマツ林が広がっていたと想定した。

香坂山遺跡では、E区の列石遺構の直下の植物珪酸体分析では、メダケ属の比率が低く、ササ属のうちミヤコザサ節がチマキザサ節よりもやや優勢である点から、冷涼で積雪量の少ない気候環境が復元されている(早田・杉山2021)。MIS 3の時期には北米大陸にはローレンタイド氷床が、スカンジナビア半島にはスカンジナビア氷床が存在したことから(van Meerbeek et al. 2009)、海水準は現在よりも低く、対馬暖流は日本海に流入しておらず、現在よりは日本海側の降雪量は少なく、日本列島は全般に乾燥していたと考えられる。晩氷期以降に比べてMIS 3では、ブナ属花粉が日本海沿いで少量しか産出してない状況は降雪量の減少を示していると考えられる(Ooi 2016)。しかしスギ属花粉は近畿地方以西で点々と出土しており、海岸縁の低地にはスギ林が存続していたようである。

一方、最終氷期にはダンスガード・オシュガー循環と呼ばれる短期間に起こった寒暖の変化がグリーンランドの氷床コアの解析から知られている。最終氷期に起こった25回のダンスガード・オシュガー循環のうち、14回がMIS 3の時期に起こっており、MIS 4やMIS 2の亜氷期ほどでは無くても、ダンスガード・オシュガー循環の寒冷な時期には氷床コア中の粉塵の量が増えていて、アジア大陸から飛来したとされている(Wolff et al. 2010)。このようにMIS 3の時期は、現在よりも降水量が少ないだけでなく、300~2500年の間隔でこうした寒暖のサイクルが頻繁に起こったため、生育環境が不安なものとなり、陽樹のカラマツ属と陰樹のトウヒ属がともに森林を形成する状況が生じたと想定される。今回は、1遺跡から得られたごくわずかの炭化材資料からの推定であるが、こうした検討を各地で行うことによって、花粉分析とは異なった側面から最終氷期の植生が復元できると期待される。

謝辞

現場の調査にあたっては堤隆氏にご協力いただいた。また國木田大氏には放射性炭素年代試料の採取にあたってご配慮

頂いた。記して感謝いたします。また、本研究は部分的に JSPS 科研費 (No. 19H01354, No. 20H05811) により補助を受けた。

引用文献

- Davis, M.B., 1963. On the theory of pollen analysis. *Am. J. Sci.* 261: 897-912.
- 入谷 剛・北川陽一・大井信夫・古澤 明・宮脇理一郎 2005「長野県北部, 上部更新統高野層のテフラと花粉分析に基づく環境変遷」『第四紀研究』44: 323-338.
- Janssen, C. R. 1984. Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland, Minnesota. *Ecological Monographs* 54: 213-252.
- 神谷千穂・守田益宗・佐々木俊法・宮城豊彦・須貝俊彦・柳田 誠・古澤 明・藤原 治 2009「岐阜県瑞浪市大湫盆地における約17万年間の植生変遷」『植生史研究』17: 55-63.
- 叶内敦子・河合小百合・公文富士夫 2015「長野県長野市信更町, 後期更新世高野層から採取した TKN2004 コアの花粉分析」『第四紀研究』54: 69-86.
- Kudo, Y. and Kumon, F. 2012. Paleolithic cultures of MIS 3 to MIS 1 in relation to climate changes in the central Japanese islands. *Quaternary International* 248: 22-31.
- 公文富士夫・河合小百合・井内美郎 2009「野尻湖堆積物に基づく中部日本の過去7.2万年間の詳細な古気候復元」『旧石器研究』5: 3-10.
- 国武貞克編 2021「香坂山遺跡2020年発掘調査成果報告書」205 p., 奈良, 奈良文化財研究所
- 倉田 悟 1964 『日本林業樹木図鑑 第1巻』331p., 東京, 地球社
- Lisiecki, L. E. and Raymo, M. E. 2005. A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic $\delta^{18}\text{O}$ records. *Paleoceanography* 20, PA1003, doi:10.1029/2004PA001071.
- 沖津 進 1999「サハリン最北端シュミット半島に分布するエゾマツ, グイマツの共存条件とそれから推定される最終氷期の北海道における両種の共存状態」『植生史研究』7: 3-10.
- Ooi, N. 2016. Vegetation history of Japan since the last glacial based on palynological data. *Japanese Journal of Historical Botany* 25: 1-101.
- 大嶋秀明・徳永重元・下川浩一・水野清秀・山崎晴雄 1997「長野県諏訪湖湖底堆積物の花粉化石群集とその対比」『第四紀研究』36: 165-182.
- 早田 勉・杉山真二 2021「香坂山遺跡における植物珪酸体分析」『香坂山遺跡2020年発掘調査成果報告書』国武貞克編, pp.112-115, 奈良, 奈良文化財研究所
- 館脇 操・伊藤浩司・遠山三樹夫 1965「カラマツ林の群落学的研究」『北海道大学農学部演習林研究報告』24: 1-176.
- 高橋啓二 1962「本州中部森林における垂直分布帯の研究—治山造林の立場から見た地域区分—」『林業試験場研究報告』142: 1-171.
- 高岡貞夫・菊谷愛彦 2020「長野県梓川上流域における地形植生史: 山地の斜面発達と植生分布構造」『植生史研究』28: 47-58.
- Van Meerbeeck, C.J., Renssen, H. and Roche, D. M. 2009. How did Marine Isotope Stage 3 and Last Glacial Maximum climates differ? — Perspectives from equilibrium simulations. *Clim. Past* 5: 33-51.
- Wolff, E.W., Chappellaz, J., Blunier, T., Rasmussen, S.O. and Svensson, A. 2010. Millennial-scale variability during the last glacial: The ice core record. *Quaternary Science Reviews* 29: 2828-2838.
- Yoshida, A., Kudo, Y., Shimada, K., Hashizume, J. and Ono, A. 2016. Impact of landscape changes on obsidian exploitation since the Palaeolithic in the central highland of Japan. *Vegetation History and Archaeobotany* 25: 45-55.

Forest vegetation of ca. 37,000 years ago deduced from charcoal pieces from the Kousakayama Site, Nagano

Shuichi Noshiro^{1*}, Yuka Sasaki¹, Sadakatsu Kunitake²

Abstract

Forest vegetation of ca. 37,000 years ago was deduced from charcoal pieces from the Kousakayama Site, Nagano, in the Chubu district of central Japan. The Kousakayama Site is an Upper Paleolithic site that yielded large blades, points, and bladelets from a horizon ca. 20 cm thick 2.4–2.8 m below the present ground surface. Six charcoal pieces accompanying Paleolithic blades were dated as 37,600–36,080 cal BP, and the blade yielding horizon can be correlated to Marine Isotope Stage 3 (MIS 3). Pollen analyses of MIS 3 horizons carried out at four localities in the Chubu district indicated prevalence of pinaceous forests consisting of *Picea*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*, and *Tsuga* often accompanied by deciduous broadleaved trees such as *Quercus* subgen. *Lepidobalanus* and *Fagus*. The pollen analyses were, however, carried out in the lower part of the present cool-temperate zone or the intermediate-temperate zone, and no information about past vegetation was obtained in the middle part of the present cool-temperate zone. Among 18 charcoal pieces obtained at the Kousakayama Site, nine were *Larix*, five were *Picea*, one was *Abies*, one was *Abies?*, and one was Subfam. Maloideae. This composition showed that *Larix* presently forming primary or secondary forests on unstable and undeveloped soil and *Picea* presently forming climax forests on developed soil coexisted around this site at ca. 37,000 years ago. The stratigraphy at this site indicated an existence of little disturbed habitat with developed soil around this site. Thus, frequent climatic oscillations during comparatively warm, dry MIS 3 seem to have made habitat conditions unstable enough to allow coexistence of these two genera with opposing habitat preferences.

Keywords: Chubu district, coniferous forest, MIS 3, subalpine zone, Upper Paleolithic

(Received 10 December 2021/ Accepted 9 January 2022)

¹ Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, Kanda-sarugaku-cho 1-6-3, Chiyoda, Tokyo 101-0064, Japan

² Nara Cultural Properties Research Institute, Nijo Cho 2-9-1, Nara City, Nara, 630-8577, Japan

* Corresponding author: Shuichi Noshiro (noshiro@meiji.ac.jp)

中部高地黒曜石原産地および周辺地域における 後期旧石器時代石器群の p-XRF を用いた原産地分析 —雪不知遺跡，茶白山遺跡，八島遺跡—

島田和高^{1*}

要 旨

本論は、長野県中部高地黒曜石原産地および周辺地における後期旧石器時代石器群の原産地分析の推進を目的として実施した携帯型蛍光 X 線分析装置 (p-XRF, Bruker Tracer 5i) を用いた黒曜石原産地分析の結果を報告する。分析対象は、後期旧石器時代石器群である諏訪市雪不知 (N=231)、茶白山 (N=181)、八島 (N=153) の各遺跡出土石器である。p-XRF の可搬性という特性を活かし、遺物を借用することなく所蔵現地で分析を実施した。広域から局所へと化学組成グループを段階的に絞り込む形式の判別図 (島田・隅田2022) を用いた結果、各石器群は、Suda et al. (2021) により区分された中部高地原産地の化学組成グループに判別することができ、これらの原産地は全て中部高地 (霧ヶ峰ないし八ヶ岳) に限定された。隅田祥光によるオンライン原産地データベースで公開されている化学組成グループの地理座標に基づきこれらの原産地判別結果を中部高地原産地にマッピングすることで、今後の原産地人間行動の解明に対して基礎的なデータを提供することができた。

キーワード：p-XRF, 黒曜石原産地分析, 中部高地, 旧石器時代

1. はじめに

長野県中部高地黒曜石原産地には多数の後期旧石器時代・縄文時代の遺跡が存在し、その多くが黒曜石の獲得を通して原産地の利用と密接に関係した活動により形成されている (図1)。霧ヶ峰の一角にある東餅屋黒曜石原産地に近い広原湿原と広原遺跡群第Ⅰ・第Ⅱ遺跡の考古・古環境調査は、後期旧石器時代の黒曜石原産地における黒曜石獲得と遺跡形成をめぐる局所的な人間行動の解明が、原産地古景観への適応行動や広域の黒曜石利用にともなう石器技術戦略をよりよく理解し、説明する手がかりになることを示した (小野ほか2016; 島田2018; 土屋・隅田2018; 橋詰2018; 中村2018)。より長期にわ

たる中部高地原産地の先史人間行動とその時系列的変化を復元するためには、原産地および周辺地域に分布する多数の石器群について原産地分析を行いデータを統合する必要がある。これまでに、こうした研究目的にそって効果的に原産地分析を実施するために装置の持ち運びと試料の所蔵現地での分析が可能な携帯型蛍光 X 線分析装置 (p-XRF) を用いた黒曜石原産地分析法を構築した (島田・隅田2022)。

本論では、同方法に基づく p-XRF による長野県諏訪市雪不知遺跡、同茶白山遺跡、同八島遺跡出土の後期旧石器時代石器群の原産地分析結果について報告する。

1 明治大学博物館 〒101-8301 東京千代田区神田駿河台1-1

* 責任著者：島田和高 (moirai3sis2@gmail.com)

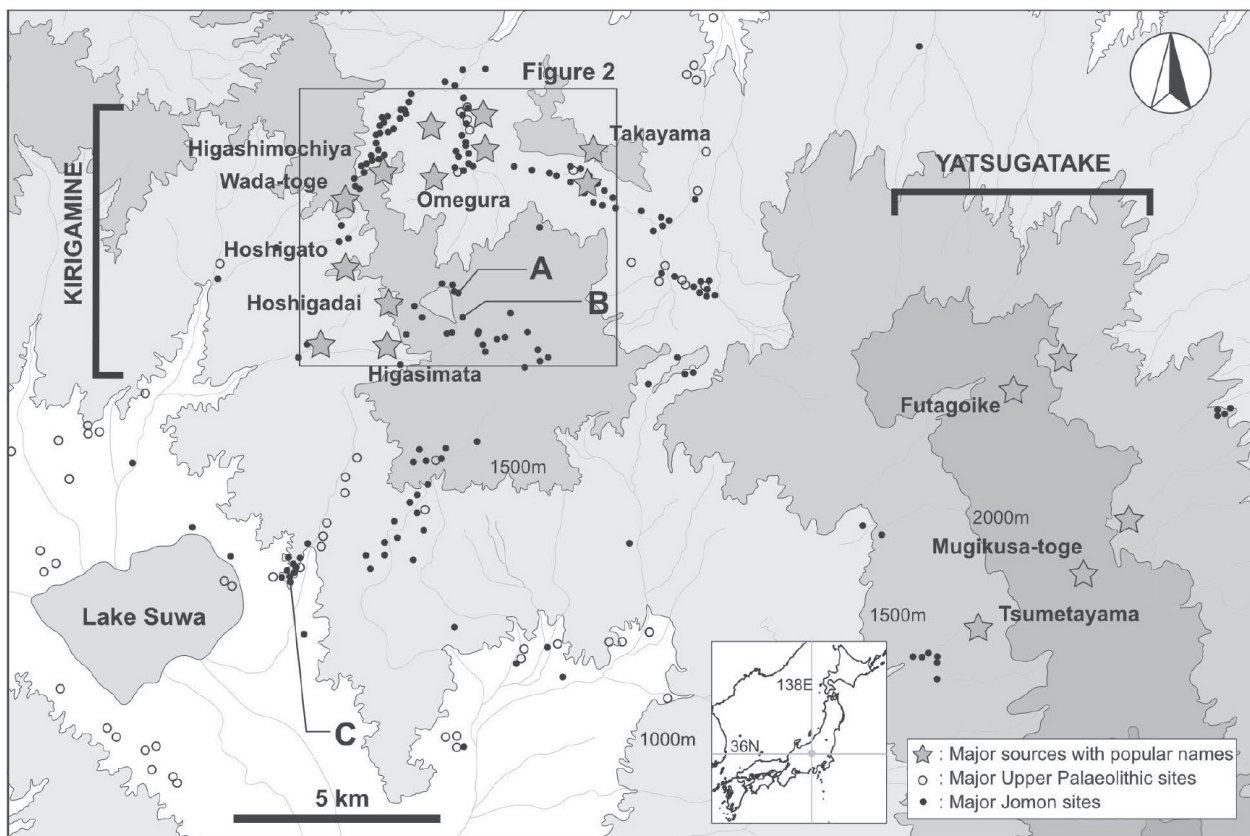


図1 p-XRF 黒曜石原産地分析対象遺跡の位置と長野県中部高地原産地の概要

Figure 1. Map showing study sites and overview of obsidian sources in the Central Highlands, Nagano Prefecture. A-C: Study sites. A: Yukishirazu (YKS), B: Yashima (YSM), C: Chausuyama (CUY).

2. 分析試料と方法

今回報告する黒曜石原産地分析の対象試料は、諏訪市雪不知（藤森・中村1964）、茶臼山（藤森・戸沢1962）、八島（戸沢1958）の後期旧石器時代遺跡出土の石器群である（図1）。分析した黒曜石製石器の点数は、雪不知が231点、茶臼山が181点、八島が153点である。機器による分析は、所蔵現地である諏訪市博物館において実施した。

遺物分析には、手持ち型のp-XRFであるBruker Tracer 5i（RhターゲットX線管球、シリコンドリフト検出器）を用いた。測定はBruker/MURR製Obsidian工場検量線（Glascock and Ferguson 2012; Martindale Johnson et al. 2021）を用いて実施した。測定元素は、Mn, Fe, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Thである。測定条件は、大気雰囲気下、管電圧40kV、管電流50μAがアプリケーションにより自動設定され、測定

時間は180～200秒とし、X線照射面径は8mm、フィルターは100μm Cu / 25μm Ti / 300μm Alが自動で設定される。測定値は、MnとFeをwt. %、それ以外の微量元素をppmとして得た。装置は、スタンドに固定することでウィンドウをほぼ水平に保ち、その上面に試料を置きX線漏洩防止用のカバーを設置して測定を行なった。

測定は各試料について基本1回実施しているが、判別図に対して外れ値を示す場合には、複数回の測定を行なった。試料はX線照射部分の汚れを無水エタノールで除去し、装置のウィンドウと設置した試料の間に生じる、石器形状や剥離面構成による間隙を可能な限り低減した姿勢で測定した。測定試料は、分析番号、原産地判別結果、遺物注記、現地収納情報、器種、礫面状態、石質、記録写真番号でリスト化した。分析番号は、雪不知をYKS、茶臼山をCUY、八島をYSMと略し、分析順の通し番号を付けた。遺物注記を判別できないまた注記がない場合はNAとした。収納情報とは、収納場所や

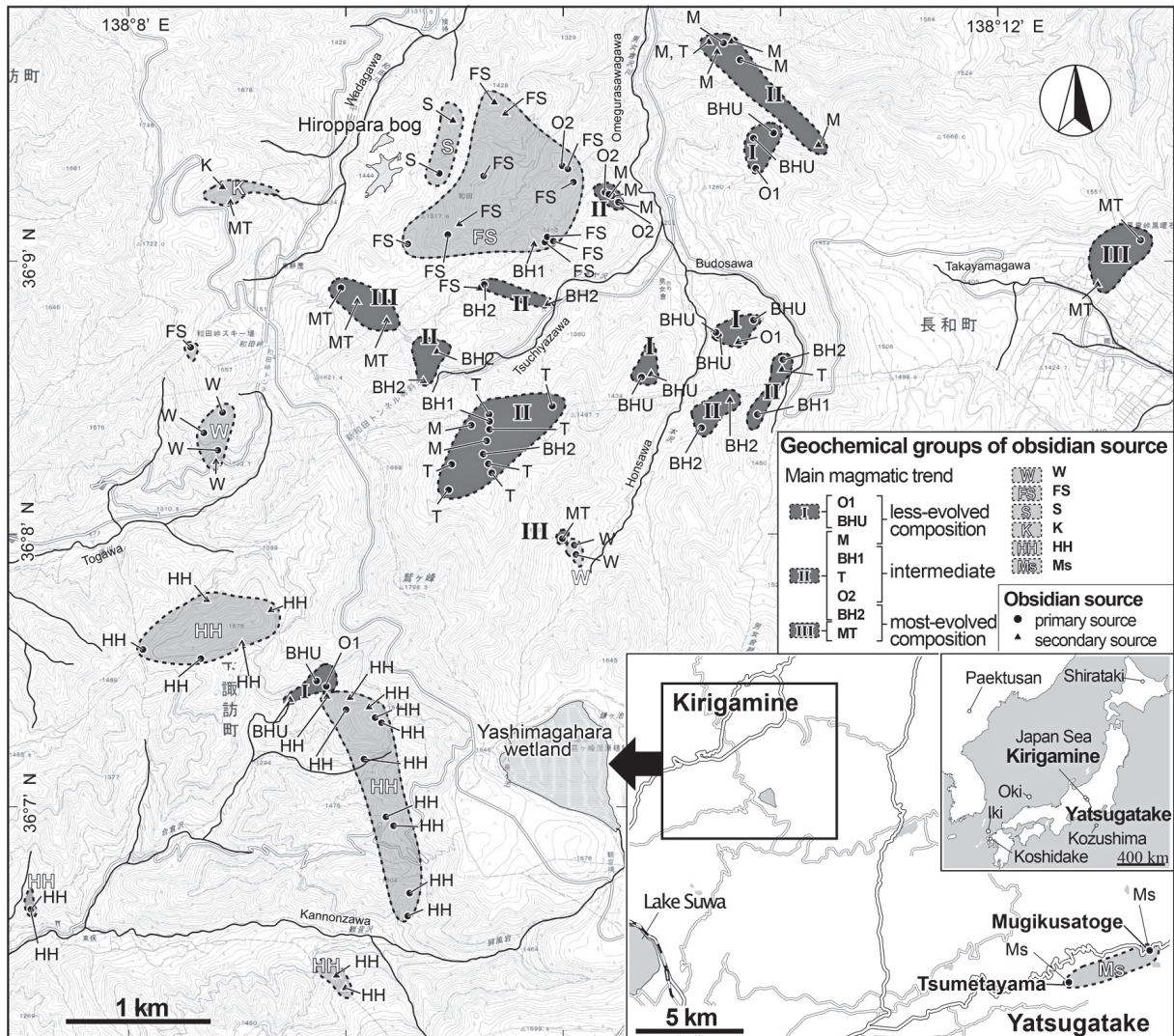


図2 中部高地黒曜石原産地における化学組成グループの分布 (Suda et al. 2021より作成)

Figure 2. Map showing GPS Localities of geochemical groups of obsidian standards defined by WD-XRF in the Central Highlands (modified after Suda et al. 2021). WD-XRF could identified 14 geochemical groups, including one group of Yatsugatake (Ms) (Suda et al. 2021). Abbreviations of geochemical groups are described in Figure 3-4.

収納コンテナについての記載である。器種分類は分析者(著者)の観察による。礫面状態は中村(2018, 2020)に準拠した。黒曜石の石質分類は小野ほか(2016)に準拠した。記録写真番号は、分析番号ラベルと試料を撮影した画像ファイル名である。測定後の試料は分析番号ラベルを付したチャック付ポリ袋に収納した。なお、測定値の品質管理のため、隅田祥光による黒曜石原産地オンラインデータベース¹⁾で公開されている基準原石試料であるJOR-1(留辺薬産黒曜石, Suda et al. 2018)あるいはJOSA-1(あじさいの滝産黒曜石, Suda et al. 2018)について、午前と午後に分け数回測定/日を行い、判別図にプロットした。

原産地判別には、広域から局地的に段階的に化学組成グループを絞り込む、以下の5枚の判別図を用いた。詳細は、島田・隅田(2022)を参照。図2に中部高地黒曜石原産地のSuda et al. 2021による化学組成グループの分類と産出地の位置関係を示した。各判別図の概要と判別の流れについて、以下に記す。

判別図1【日本列島】: 判別の指標として $0.001 \times \text{Zr} / \text{Mn}$ versus Rb / Y を用いている。分析試料のうち中部高地原産地の化学組成グループに含まれる試料とその他の原産地を大きく区別することを目的としている。ここで中部・関東地方の化学組成グループに判別された試料は、判別図2で展開する。

判別図2【中部・関東】：判別の指標としてRb (ppm) versus Sr / Y を用いている。中部高地原産地の化学組成グループのうち霧ヶ峰のHH (星ヶ塔・星ヶ台)と八ヶ岳のMs (麦草峠・冷山)ならびに中部・関東地方の各原産地を判別することを目的としている。ここで霧ヶ峰の化学組成グループに判別された試料は、判別図3で展開する。

判別図3【霧ヶ峰】：判別の指標としてRb (ppm) versus Sr (ppm) を用いている。霧ヶ峰の化学組成グループを大きく二つに区分することを目的としている。まず、x軸のSr濃度で40 ppm以下を示すS(三ノ又沢), W(和田峠), FS(古峠・三ノ又沢), K(小深沢), MT(東餅屋・鷹山), BH2(ツチヤ沢・本沢), O2(男女倉左岸), T(ツチヤ沢), BH1(ブドウ沢・本沢)に判別された試料は、判別図4で展開する。また、Sr濃度で40 ppm以上を示すM(高松沢), BHU(ブドウ沢・本沢・ウツギ沢・牧ヶ沢), O1(牧ヶ沢)に判別された試料は、判別図5で展開する。なお、場合によっては、前者のうちS, W, FS, Kをここで判別することもできる。

判別図4【霧ヶ峰, Sr < 40 ppm】：判別の指標としてJR-1 normalized Mn + Rb + Y + Nb versus JR-1 normalized Rb / Rb + Sr + Y + Zr (JR-1: Imai et al. 1995) を用いている。ここでは、判別図3で区分したSr濃度40 ppm以下の化学組成グループを分離することを目的としている。ただし、BH2はBH1, O2, Tと分離できないことがある。また、BH1, O2, Tは今回使用した判別図では分離できない。なお、MTとBH2については、試料のプロットが境界付近で近接して分布することにより視覚的に両者を判別することが困難になる場合がある。その場合、MTとBH2の基準原石試料のp-XRF濃度が、Mn(BH2 < 0.07 wt. % < MT)とFe(MT < 0.44 wt. % < BH2) およびY (BH2 < 42 ppm < MT) について相互に区別できる値を取ることから、遺物試料から得られたこれらの値を勘案して判断する。

判別図5【霧ヶ峰, Sr > 40 ppm】：判別の指標としてRb / Zr versus Sr (ppm) を用いている。ここでは、判別図3で区分したSr濃度40 ppm以上の化学組成グループであるM, BHU, O1を判別することを目的としている。

3. 分析結果

3-1 諏訪市雪不知石器群

p-XRFによって得られた化学分析値に基づいて、図3の判別図により雪不知石器群の原産地推定を行った。その結果を表1にまとめた。図3より、雪不知石器群231点は全て中部高地原産地の霧ヶ峰に判別された。そのうちHHが最も多く、表1より全体の94.8%を占めている。雪不知遺跡とHHの産出地点の位置は図1と図2の通りである。HHは遺跡に最も近接した化学組成グループであり石器群組成の全ての器種に認められることから、雪不知石器製作の主要な原材料に位置付けられる。MTの利用は石核と剥片に認められるが比率は全体の3.0%と低く、石器製作に関与していたとしても小規模であったことが示唆される。MTは図2に示したIIIの区域に分布している。その他、BH2, BH1, T, O2は、判別図上の化学組成グループの重複から表1のように区分されるが、それぞれの産出地の位置関係は、図2が示すIIの区域で重複しており、実質的には一つの判別群として扱うことができる。これら5点の試料は、石核・剥片の残滓に加えナイフ形石器と二次加工剥片に認められる。

3-2 諏訪市茶臼山石器群

p-XRFによって得られた化学分析値に基づいて、図4の判別図により茶臼山石器群の原産地推定を行った。その結果を表1にまとめた。図4より、茶臼山石器群181点は全て中部高地原産地の霧ヶ峰と八ヶ岳に判別された。そのうち霧ヶ峰のHHが最も多く、表1より全体の70.2%を占めている。茶臼山遺跡とHHの産出地点の位置は図1と図2の通りであり、HHは遺跡に最も近い化学組成グループであり石器群組成のほぼ全ての器種に認められることから、茶臼山石器製作の主要な原材料に位置付けられる。霧ヶ峰ではMTの利用が石核、剥片に加えてナイフ形石器、搔器、両極剥離痕を有する石器にも認められ、11.6%を占ることから、石器製作に一

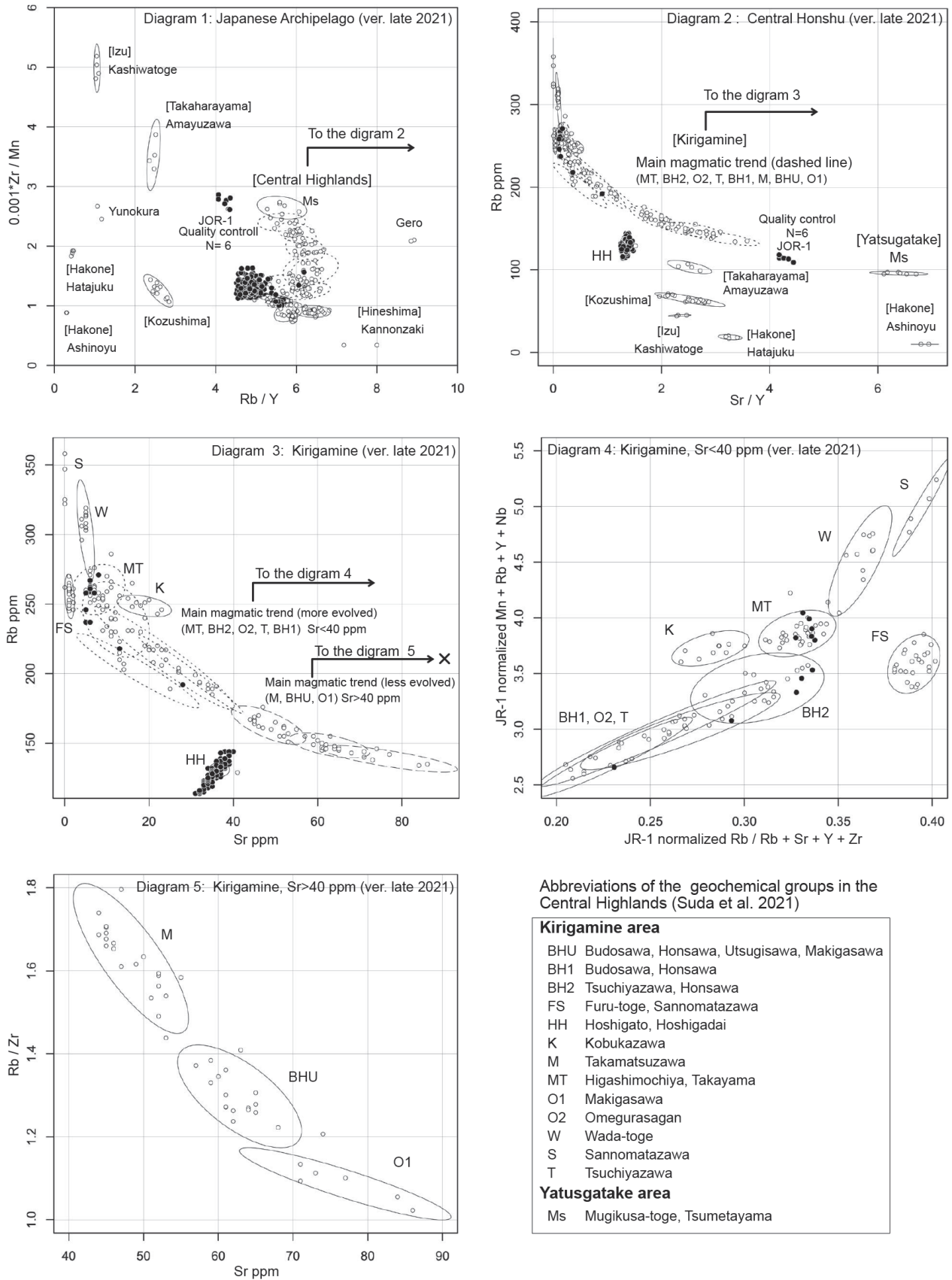


図3 諏訪市雪不知後期旧石器時代後半期石器群 (YKS) の黒曜石原産地判別

Figure 3. Source discrimination of the Late Upper Palaeolithic artifacts ($N=231$) from Yukishirazu (YKS), Suwa City. Dots: YKS. Circles: obsidian standards (Shimada and Suda 2022). Ellipses for standards are 95% confidence in the diagrams 1–3 and 90% confidence in the diagrams 4 and 5.

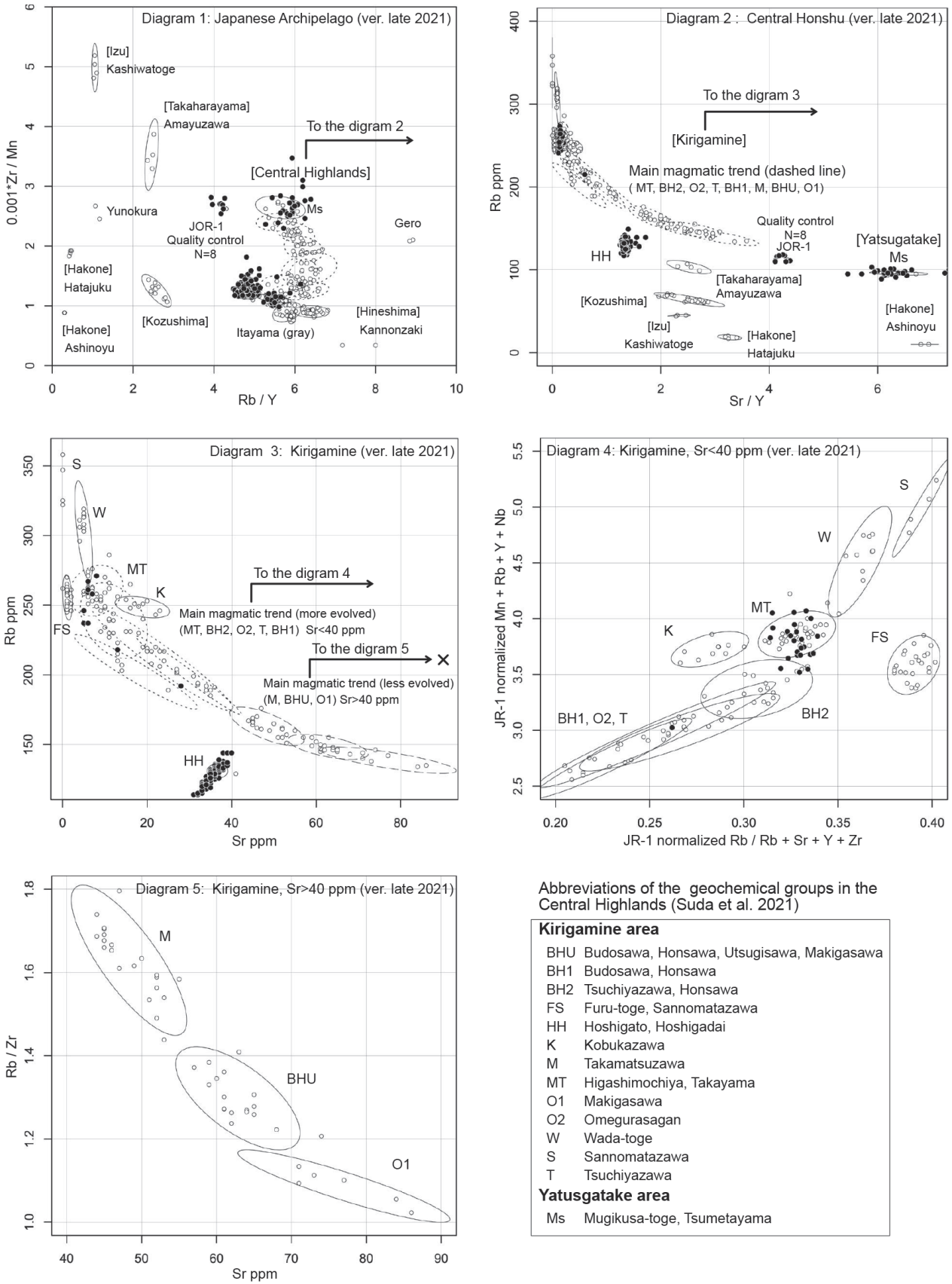


図4 諏訪市茶臼山後期旧石器時代前半期石器群 (CUY) の黒曜石原産地判別

Figure 4. Source discrimination of the Early Upper Palaeolithic artifacts ($N=181$) from Chausuayama (CUY), Suwa City. Dots: CUY. Circles: obsidian standards (Shimada and Suda 2022). Ellipses for standards are 95% confidence in the diagrams 1–3 and 90% confidence in the diagrams 4 and 5.

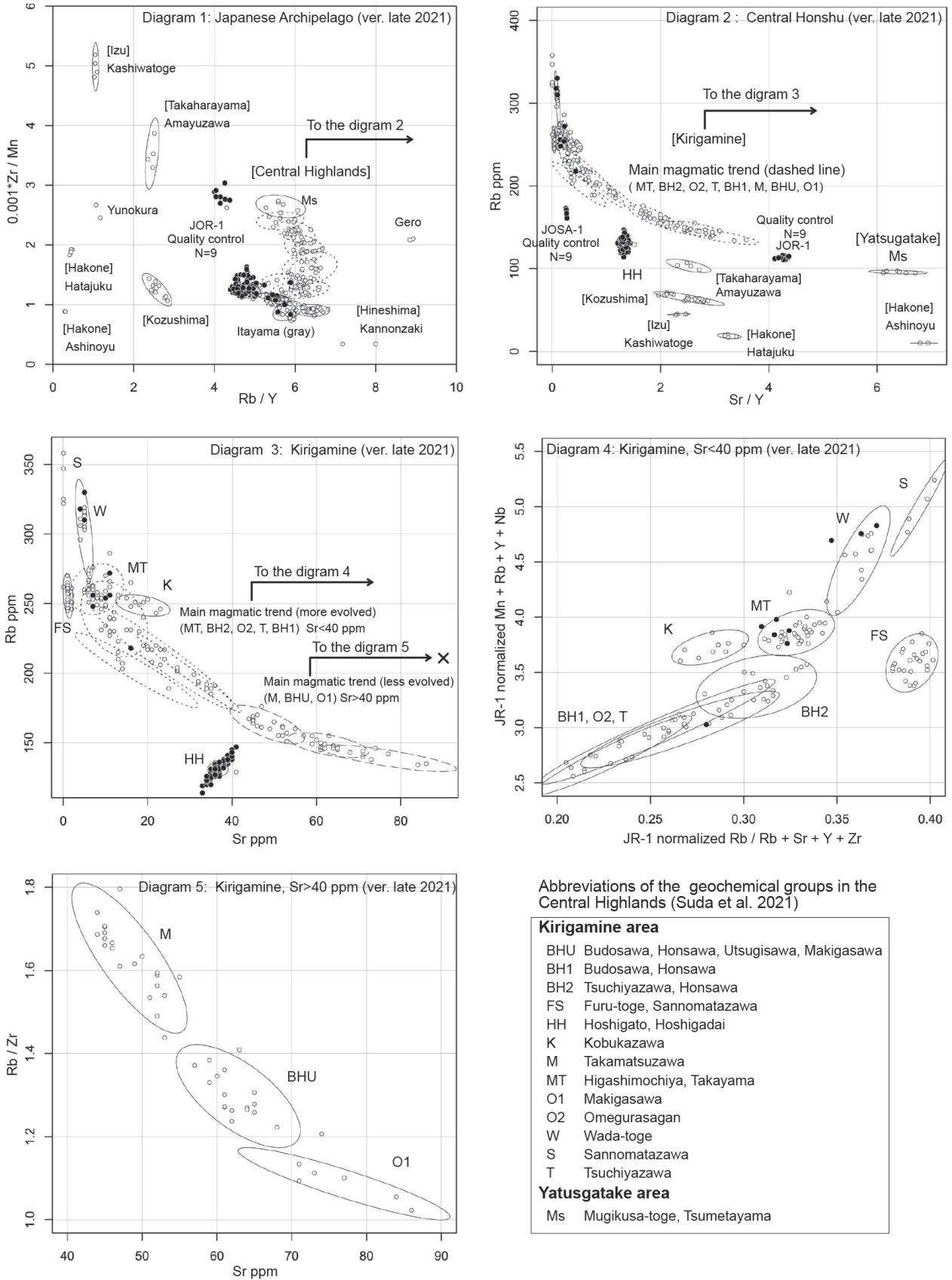


図5 諏訪市八島後期旧石器時代後半期石器群 (YSM) の黒曜石原産地判別

Figure 5. Source discrimination of the Late Upper Palaeolithic artifacts ($N=153$) from Yashima (YSM). Suwa City. Dots: YSM. Circles: obsidian standards (Shimada and Suda 2022). Ellipses for standards are 95% confidence in the diagrams 1–3 and 90% confidence in the diagrams 4 and 5.

表1 雪不知 (YKS), 茶臼山 (CUY), 八島 (YSM) 石器群の p-XRF 黒曜石原産地分析結果の要約
Table 1. Summary of p-XRF obsidian sourcing of Yukishirazu (YKS), Chausuyama (CUY), Yashima (YSM).

geochemical group						YKS (N=231)
YKS (N=231)	HH	MT	BH2	BH2, BH1, T, O2	BH1, T, O2	
Core	14	2	1			
Flake	178	5	1	1		
Knife-shaped tool	20		1			
End scraper	3					
Retouched flake	3				1	
Microblade core	1					
Sum	219	7	3	1	1	
%	94.8	3.0	1.3	0.4	0.4	

geochemical group						CUY (N=181)
CUY (N=181)	HH	Ms	MT	BH2	BH1, O2, T	
Core	18	4	3			
Flake	87	22	10	1	1	
Knife-shaped tool	9	2	3	1		
End scraper			4			
Side scraper	1					
Retouched flake	2			1		
Drill	2					
Graver	2					
Wedge-shaped tool	2	1	1			
Raw material	4					
Sum	127	29	21	3	1	
%	70.2	16.0	11.6	1.7	0.6	

geochemical group					YSM (N=153)
YSM (N=153)	HH	MT	W	BH1, O2, T	
Raw material	2				
Blade core	1				
Core	11			1	
Flake	13	1			
Point blank	4				
Point flake	4				
Point	93	1	3		
Knife-shaped tool	8				
Side scraper	2	2			
End scraper	2	1			
Core scraper	3				
Denticulate	1				
Sum	144	5	3	1	
%	94.1	3.3	2.0	0.7	

定の関与があったことが示唆される。MT は図 2 に示した III の区域に分布している。その他、霧ヶ峰の BH2, BH1, T, O2 は、判別図上の化学組成グループの重複から表 1 のように区分されるが、それぞれの産出地の位置関係は、図 2 が示す II の区域で重複しており、実質的には一つの判別群として扱うことができる。これら 4 点の試料は、剥片、ナイフ形石器、二次加工剥片として石器群に含まれており製品としての持ち込みが示唆される。その一方、表 1 からは遺跡から霧ヶ峰一帯の原産地よりも遠方に位置する八ヶ岳の Ms (麦草峠・冷山) が

16.1% 認められ、組成率として MT よりも多いことが分かる。これらは、石核、剥片、ナイフ形石器そして両極剥離痕を有する石器といった多様な器種として石器群に含まれており、一定数が剥片としてまとめて組成している。

3-3 諏訪市八島石器群

p-XRF によって得られた化学分析値に基づいて、図 5 の判別図により八島石器群の原産地推定を行った。そ

の結果を表1にまとめた。図5より、八島石器群153点は全て中部高地原産地の霧ヶ峰に判別された。そのうちHHが最も多く、表1より全体の94.1%を占めている。八島遺跡とHHの産出地点の位置は図2の通りである。HHは遺跡に最も近接した化学組成グループであり石器群組成の全ての器種に認められることから、八島石器製作の主要な原材料に位置付けられる。MTの利用は全体の3.3%であり、剥片、尖頭器、削器、搔器といったツール器種を中心に少数が認められた。また3点のWは全て尖頭器であり、MTと同様、尖頭器未成品を含む製品としての持ち込みであったことを示している。MTとWの産出地はそれぞれ図2に示したIIIとWの区域に分布している。その他、BH1、T、O2は、判別図上の化学組成グループの重複から表1のように区分されるが、それぞれの産出地の位置関係は、図2が示すIIの区域で重複しており、実質的には一つの判別群として扱うことができる。これに判別された1点の試料は石核である。

4. 議論と結論

以上の結果から、少なくとも中部高地原産地の化学組成グループについては、島田・隅田(2022)で作成した判別図の有効性が確認できた。同じ黒曜石原石試料に基づくED-XRFによる長和町広原遺跡群第I遺跡と第II遺跡出土石器群の全点分析(土屋・隅田2018)では全体の判別率が約70%であったが、広域から局所へと段階的に原産地判別する方式を採用したことで、判別図4では分離できない一部の化学組成グループ(BH2、BH1、T、O2)をのぞき、判別率が大幅に向上したと評価できる。しかしながら、今回の分析において分離できなかったBH2、BH1、T、O2の産出地の位置関係は、これらが実質的には一つの判別群として扱えることを示していた。

本報告により、中部高地原産地における原産地人間行動の人類学的解析のための基礎的なデータを提供することができた。しかしながら、それぞれの後期旧石器時代石器群の形成に関わる行動論的な黒曜石獲得の観点からは、今回報告した原産地判別結果はあくまで基準原石試

料に基づく化学分析の結果と理解すべきであり、遺跡を残した黒曜石獲得集団は、試料が採取された産出地だけではなく、実際にはこれらに接する河川流域などを含むより広範な範囲から黒曜石を採取していたと推測される(島田2018)。したがって、原産地人間行動が実際に関与した黒曜石獲得領域の広がりやの推定を研究の射程に含めるならば、化学分析に加えて別の補助手段による支援と考古学的な検討が必要である。

なお、本報告で記載した各石器群の分析試料一覧リストは、著者のresearchmapサイトからダウンロードできる²⁾。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費基盤(B)19H01345による研究成果の一部である。p-XRFによる遺物の所蔵現地での分析にあたっては、諏訪市教育委員会および諏訪市博物館から多大な協力を頂くとともに児玉利一学芸員には分析実施にあたって様々な便宜を図って頂いた。記して感謝の意を表します。また、二名の無名査読者により本報告の内容が改善されたことに合わせて謝意を表します。

註

- 1) <https://sites.google.com/view/obsidian/home> (最終閲覧日2022年1月10日)
- 2) <https://researchmap.jp/kazushima> の「資料公開」メニューからダウンロードできる。

引用文献

- 藤森栄一・中村竜雄 1964「霧ヶ峰雪不知遺跡の石器文化」『考古学雑誌』50(2):21-38
- 藤森栄一・戸沢充則 1962「茶臼山石器文化」『考古学集刊』4(4):1-20
- Glascock, M. D. and Ferguson, J. R. 2012 *Report on the analysis of obsidian source samples by multiple analytical methods*. Archaeometry Lab, University of Missouri Research Reactor Center, Columbia, MO. https://www.researchgate.net/publication/236850163_Report_on_the_Analysis_of_Obsidian_Source_Samples_by_Multiple_Analytical_Methods,
- 橋詰 潤 2018「広原遺跡群第I遺跡における黒曜石をめぐる人類の行動」『資源環境と人類』8:53-66
- Imai, N., Terashima, S., Itoh S. and Ando, A. 1995 1994 compilation values for GSJ reference samples, "Igneous rock series". *Geochemical Journal* 29: 91-95
- Martindale Johnson, L. R., Ferguson, J. R., Freund, K. P., Drake, L. and Duke, D. 2021 Evaluating obsidian

- calibration sets with portable X-Ray fluorescence (EDXRF) instruments. *Journal of Archaeological Science: Reports* 39, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103126>
- 中村由克 2018「黒曜石採集地の推定のための自然面解析法」『資源環境と人類』8: 43-51
- 中村由克 2020「黒曜石自然面解析法による神子柴遺跡尖頭器の原石採集地の推定」『資源環境と人類』10: 25-32
- 小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌－広原遺跡群第1次～第3次調査報告書－』, 343p., 明治大学黒曜石研究センター資料・報告集1, 長野, 明治大学黒曜石研究センター
- 島田和高 2018「中部高地における後期旧石器時代前半期の黒曜石獲得をめぐる行動系－原産地分析の考古学的データ統合－」『資源環境と人類』8: 67-82
- 島田和高・隅田祥光 2022「携帯型蛍光X線分析装置 Bruker Tracer 5i を用いた黒曜石原産地分析法の構築」『資源環境と人類』12: 37-49
- Suda, Y., Grebennikov A. V., Kuzmin Y. V., Glascock, M. D., Wada, K., Ferguson, J. R., Kim, J. C., Popov, V. K., Rasskazov, S. V., Yasnyginai, T. A., Saito, N., Takehara, H., Carter, T., Kasztovszky, Z., Biró, K. T. and Ono A. 2018 Inter-laboratory validation of the WDXRF, EDXRF, ICP-MS, NAA and PGAA analytical techniques and geochemical characterisation of obsidian sources in northeast Hokkaido Island, Japan. *Journal of Archaeological Science: Reports* 17: 379-392
- Suda, Y., Adachi, T., Shimada, K. and Osanai, Y. 2021 Archaeological significance and chemical characterization of the obsidian source in Kirigamine, central Japan: Methodology for provenance analysis of obsidian artefacts using XRF and LA-ICP-MS. *Journal of Archaeological Science* 129. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105377>
- 隅田祥光・及川 穰 2019「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の定量分析値に基づく化学的区分と判別法の検討」『資源環境と人類』9: 1-14
- 戸沢充則 1958「長野県八島遺跡における石器群の研究－古い様相をもつポイントのインダストリー－」『駿台史学』8: 66-97
- 土屋美穂・隅田祥光 2018「広原遺跡群第I遺跡・第II遺跡から出土の黒曜石製石器の原産地解析－判別プログラムの修正と判別結果－」『資源環境と人類』8: 31-42

Provenance of obsidian artifacts from the Upper Palaeolithic industries in the Central Highlands based on portable XRF analysis: Yukishirazu, Chausuyama, and Yashima in Suwa City

Kazutaka Shimada^{1*}

Abstract

This study reports results of obsidian sourcing using portable XRF (p-XRF, Bruker Tracer 5i) to facilitate analysis of lithic artifacts from the Upper Palaeolithic industries in and around obsidian sources of the Central Highlands, central Japan. Materials of the analysis were obsidian industries from the Upper Palaeolithic sites of Yukishirazu ($N=231$), Chausuyama ($N=181$), and Yashima ($N=153$) in Suwa City, Nagano Prefecture. On-site analysis at the Suwa City Museum that stores the artifacts was performed by taking advantage of portability of the p-XRF instrument. As a result of sourcing lithic artifacts by using the geochemical discrimination diagrams that Shimada and Suda (This issue: in press) has prepared, source compositions obtained from the industries were limited to the Central Highlands and were definitely distinguished into the chemical groups defined by the obsidian source online database by Yoshimitsu Suda. By mapping the identified artifacts using coordinates that the database disclosed, this study could provide anthropological analysis with fundamental data needed to examine prehistoric human activities for obsidian procurement in the sources of Central Highlands.

Keywords: handheld portable XRF, obsidian sourcing, Central Highlands, Upper Palaeolithic, Japanese obsidian

(Received 14 December 2021/ Accepted 20 January 2022)

¹ Meiji University Museum, Meiji University, 1-1 Kanda-Surugadai, Chiyoda Ward, Tokyo 101-8301, Japan
^{*} Corresponding author: Kazutaka Shimada (moirai3sis2@gmail.com)

翻訳

ドイツ最大のフリント採掘場跡の発掘

ミヒャエル M. リント, ゲオルク ロート著

(訳) 小野 昭^{1・2*}

本稿はMichael M. Rind und Georg Roth (2007) *Ausgrabungen in Deutschlands größtem Feuersteinbergwerk. Archäologie in Deutschland. Nr.4, SS.8-13*の翻訳である。

ドイツのニーダーバイエルン (バイエルン州北東部地方), アルンホーフエンの新石器時代フリント採掘現場跡は, 20年以上まえに M. モーザーによって発見されたのであるが, 鉱山考古学の埋蔵記念物として国際的に重要である。深さ8mにも達する無数の立坑(シャフト)が, 原料を求める石器時代の人びとによって採掘されたのである。およそ20000箇所があると推定される立坑のうち600箇所が発掘された。フリントの採掘は中部ヨーロッパで最初の農耕民が定住する紀元前約5650年のころに始まったのである¹⁾。

アルンホーフエンは, 南ドイツ・バイエルン州ケールハイム郡のインゴルシュタットとレーゲンスブルクの間, アルトアーベンス川に臨むアーベンスベルク市の近くにある。最初の調査は1984年と1986年の間におこなわれた。その後, 砂礫の採掘が進んで遺跡破壊の危険が迫ったため, 1998年以降ケールハイム郡の考古学者 M.M. リントとバイエルン州記念物保護局の K. アイゼレによって緊急発掘がおこなわれた。2001年には, ケルン大学考古学研究所の A. ツィンマーマン, G. ロート等との共同研究が実現してドイツ学術振興会の研究助成によって発掘調査が実施された。調査は「ハルツー IV - 措置」という雇用促進のための労働力の支援によって継続されることになった。2006年までに新石器時代の採掘の立坑が非常に差し迫った状態となって, 600基以上が完掘では

ないが部分的にはあれ調査された。近い将来も, 同じように膨大な数にのぼる新石器時代の立坑が, 現在の砂利採掘作業により犠牲にさらされる事態に対しては, ごく粗いみとおしと対応が可能なのである。

石器時代の原材料

アルンホーフエンはドナウ-イザール丘陵地帯の北の端に位置している。遺跡地は典型的な残留鉱床で, アーベンスブルク-ブルアッカー堆積盆にあり, フリントはその中でジュラ紀の後期(マルム期, 約1.57億~1.46億年前)に形成された。アルンホーフエンの北西に広がるフランケン・アルプの南端では通常は板状の石灰岩が堆積しているが, ここではすでにそれが二次的に変位している。そこでは著しく縞模様状を呈するいわゆる板状角岩や, また塊状, 腎臓形, レンズ状を呈する礫が形成された²⁾。中部ヨーロッパのほかの多くのフリント採掘場とちがって, アルンホーフエンの新石器時代の人びとは固い岩盤に苦勞して取り付くのではなく, 砂礫の層に深さ8mにもおよぶ垂直の立坑を掘り下げることだけが必要だった。

鉱床学的, 土木地質学的な問題を明らかにするためにミュンヘン工科大学の St. グリュンダーは地層の調査と実験をおこなった。その結果は鉱床学的関係からする

1 東京都立大学名誉教授

2 明治大学黒耀石研究センター客員研究員

* 責任著者: 小野 昭 (ono@tmu.ac.jp)



図1 2001年の発掘地点の航空写真。

写真の左側，発掘区の下方半分は砂利の採取が伸びてきて，フリント採掘跡が危険にさらされている。



図2 「石器時代の鋼鉄」ともいべきフリント。

ケールハイム郡のアルンホーフェンの近くには，ジュラ紀後期のいわゆる縞模様を成す板状のフリントと球状を呈するフリントの両方が特に多く産する。

と，驚くほどの多様な違いをしめし，ある部分は1980年代の研究結果とはかなり違うものとなった。残っているマルム石灰岩までの深さは，2000年から2006年までの発掘区の範囲では場所によってたいそう違っていて，およそ3m～8mの深さがあり，岩層を成す多くのマルム石灰岩中には分離・離脱したフリントだけがふくまれている。

また角岩の堆積条件は，近くの砂利採掘地にある古い発掘区の様相とは明らかに異なっていた。多くの角岩は

残留粘土の中にはなく，マルム石灰岩の上に直接堆積して残っている淡水モラッセの砂層中に不規則に散在して発見された³⁾。調査区の北の部分では角岩だけでなく二次的に堆積したアルトアーベンス川の河川礫もみつかった。

最初の計測によると，残留粘土1立方メートルからは石材原料が約46.8kg手に入った。淡水モラッセの砂からは5種類の精査の手段によって平均約90.3kgの石材

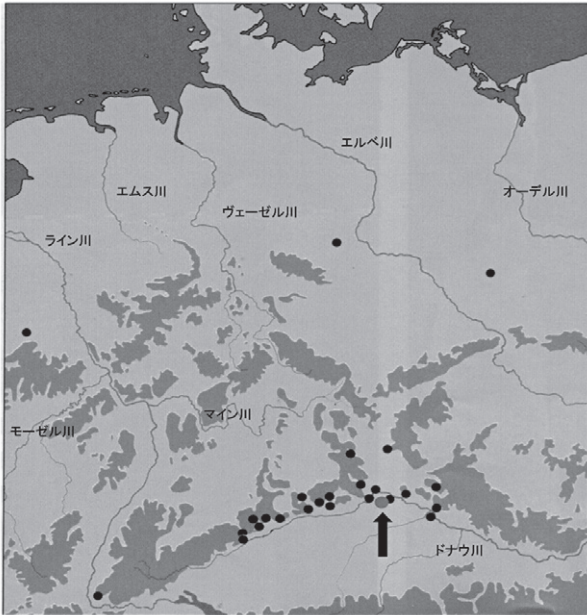


図3 フリント採掘場跡はドイツの特にジュラ累層地帯にある。アーベンスブルク-アルンホーフェンは図中の矢印の地点である。Weisgerber 1993を改変。

原料が獲得できた。このように新石器時代の人びとにとってブランドルの砂礫採掘の穴からは、直近のプーヘンリーダー砂礫採掘場の場合と同じように、残留粘土層の場合に比して2倍近く多くの角岩を獲得できたのである。とはいえ、新たに原材料を探索することに関しては、淡水モラッセ中の埋蔵量は地点ごとにたいそう違っていた。採掘に従事した新石器時代の人びとにとっては新しい立坑をどこに設けるべきかの見当は、予測することができなかつただろう。また、角岩の質はすこぶる差が大きいの、見た目だけで見当をつけることは難しかっただろう。手にすることができた素材で石材として活用できたのは最大でも31%程度であつただろう。

狭く深い立坑

最近の発掘調査では、ある調査区で角岩素材の密集が何層にもわたって堆積している立坑に遭遇した。慎重な調査法によって、どの立坑が同時期のものなのか、つまりおよそ同時期に掘削され、どれとどれが相互に切り合っているのかという、採掘の新旧の帰属をはっきりさせることができた。

特に立坑の断面ごとに発掘した遺構の部分を写真測量

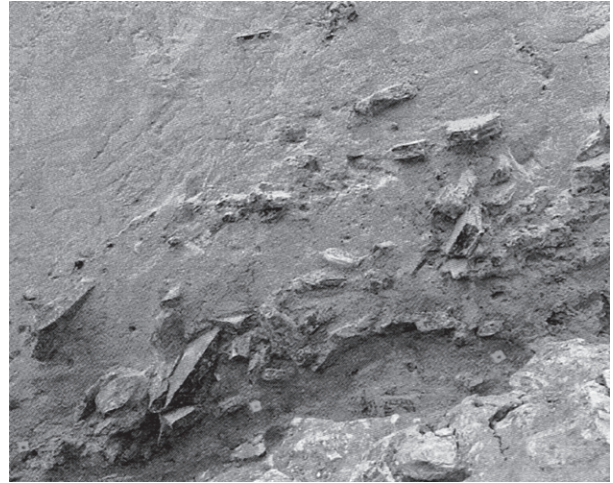


図4 立坑の底の上部、淡水モラッセの砂の中に二次的に堆積した角岩が見える。

によるひずみ補正をおこない、4基の立坑の完全な断面図を掘削口から底部まで7mを記録することに成功した。その結果、立坑の掘り込み口が漏斗状に開いているものから円錐形や円筒状にいたるまで様ざまでありながら立坑の直径はおよそ70cmくらいであるという、採掘技術の変異を現わしていることがわかった。若干の立坑では廃土の層が重なり、他方からはそれを切りこんでいる。重ならず孤立している立坑の場合だけ、当時の採掘者たちは特別な工夫をしなくても掘り進めれば鉱床に到達できたのである。というのは、カルスト地形の基盤は砂利の密度が粗く容易に切り削ることができたので、途中で作業を止め時間をかけて掘削する必要はなかつたからである。

目立つのは、深さ3m~7mに達する立坑でも直径はわずか80cm~90cmしかなく、ある立坑では70cmにも満たなかつた。深さ約5mに位置するフリントの堆積層では、たいてい横方向に腕の長さほど立坑が拡張されていた。拡張されたさまざまな形の立坑で、上層の淡水モラッセの砂層には採掘時の痕跡が壁面にはっきりと認められた。こうした観察の根拠は、縦方向の浸食のスジがわずかの深さで壁にみられることである。それは立坑の口が開かれた状態のもとで激しい雨が降ったことに起因するものだ。だからモラッセの部分に何らかの建物の痕跡の証拠が認められないのも不思議ではない。アルトアーベンスの礫層とモラッセの砂層について、原料素材としての安定性を精査する必要があつた。そのために、1m ×



図5 淡水モラッセの砂に掘削された立坑には充填物がくっきりと見える。

1m 四方の大きな調査ピットを開けて、アルトアーベンス礫層中の砂層の安定性を「立坑と類似の条件のもと」に、3か月間埋めずに観察しテストした。その結果テストピットの壁は極端な気候条件下にもかかわらず破壊されることなく、驚くべきことにまったく変形しないことをしめしたのであった。砂礫についてでさえ、従来からの予想に反して、さまざまな気候条件にも非常にしっかりした状態を保っていた。

立坑 No.92の壁の端で新石器時代の加工痕の詳細がはじめて認められ、その痕跡から計測できたスコップ状の採掘具の幅は20cmだった。こうした掘削の痕跡はもっぱら上部の淡水モラッセ層にだけ認められた。2005年と2006年の発掘では、初めて上部まで覆われている立坑の遺構が明らかとなった。このような例外的な場合でなければさらに下の珪質頁岩部分を確認するためにマルム期の石灰岩を掘り抜いてみることはなかっただろう。

廃土—新石器時代の環境変化の結果か？

発掘調査では、腐植土の直下に新石器時代の採掘者たちの活動によって掘りあげられた覆土層、いわゆる「廃土」の面にでくわす。こうした廃土は50cm～60cmの厚さで、主として砂とアルトアーベンス礫層の礫からなり、角岩の破片と微細片を含んでいる。いくつもの立坑は、

地下採掘の過程で生じた新旧の立坑を覆う廃土を貫いていた。

腐植土の下にある廃土のような覆土の形成と変容に関する多くの問いには、昔からいくつもの答えが可能であったろう。そこで、土壌学、堆積学の調査がレーゲンスブルク大学のJ.フェルカーとM.レオポルドによって実施された。その結果、新石器時代の地表面は今日の腐植土層の上部付近と一致していたと判断されたが、新石器時代以降の耕作と林業によって、当時の地表層はすでに削平されたことがわかった。

発掘調査区内の北側、ケルン大学が担当した発掘作業は、いままで十分な調査がおこなわれてこなかった廃土の構造に注意が注がれた。10m×10mの調査区の覆土は手掘りで掘削し、珪質頁岩の面まで詳細に調べたのである。G.ロートはケルン大学へ提出する博士論文に関連する調査として経済史的な背景をあきらかにすべくこの遺跡を研究した。例えば、採掘が個別化した専門的な活

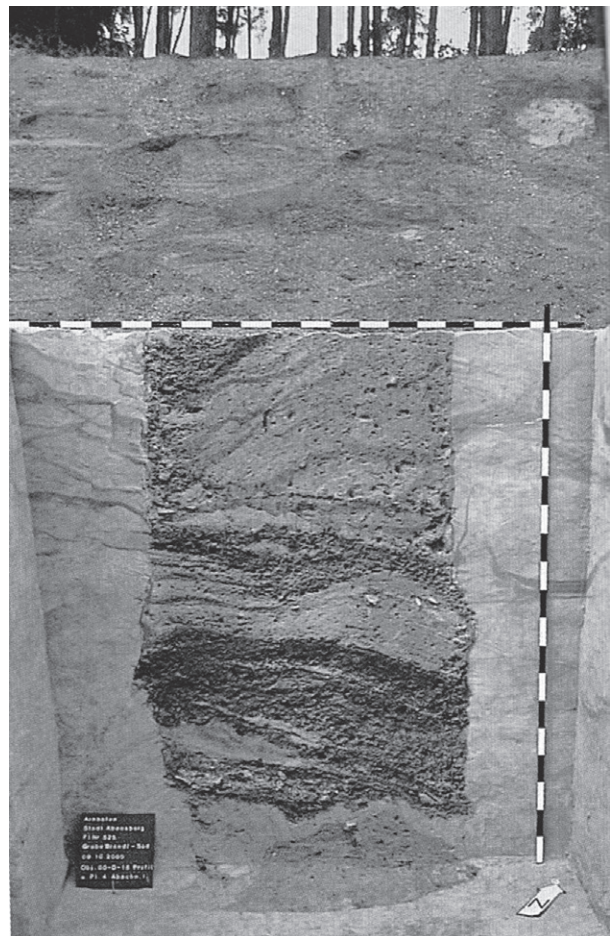


図6 立坑の底はマルム石灰岩まで深く延び、深さ3m～6mに達する。

動だったのか、またそうした生業形態の解体、居住集落での加工作業、原料素材の交換と製品の関係などの問題についてである。

シカの角製ピッケル

フリントをどんな物で掘ったのだろうか。注目すべきことであるが、アルンホーフェンでは採掘とフリント製石器の加工に関する道具について記載できるような状態ではほとんどない。立坑を充填している堆積物の中からは、いままでの全ての発掘調査においても二次加工を施した石器はなに一つ発見されていない。ただ、若干の残核、石刃、剥片があるだけだ。廃土からは敲き石でもなく骨器でもないが、わずかに部分的に枝角を人為的に切断したシカの角の断片がある。少なくともそのうちのあるものは採掘に供されたものであろう。

2001年には多くの地点で腐植土の直下からフリントの剥片とチップの集中個所が明らかになった。採掘された素材の質をここで点検したのか、あるいは後の使用のために採掘の現場で加工の準備をしたのだろうか。こうし

た遺物の詳細な評価は、ここが石材を打ち割る初期の段階の場であったのか、それとも廃土の地形が生成される際に石の集中個所が形成されたのか、それ次第で道具に仕上げるための素材の適性について大きな意味をしめすことになるのである。剥離作業のこととならんで、採掘現場で発見されたわずかの角岩加工の遺物についての問題がある。つまり固い石に対する剥離技法についてである。それは削剥された状態になっていた廃土の表面で出土した9cm×5cmの卵形の大きな礫のことで、これはハンマーストーンに転用されたと思われる。

ヨーロッパ最大で最古の採掘場

磁気探査と遺跡地の地表の悉皆的な巡回調査によって、採掘遺構のさらなる広がりについて新たな知見もたらされた。ミュンヘンにあるバイエルン州立記念物保護局のJ.ファースビンダーが2001年と2002年に実施した機械探査で、主要道16号線の西側で興味ある調査結果が得られた。調査した場所は、航空写真で場所をつきとめた立坑の一部分の近くで、西側に続くエリアにあた

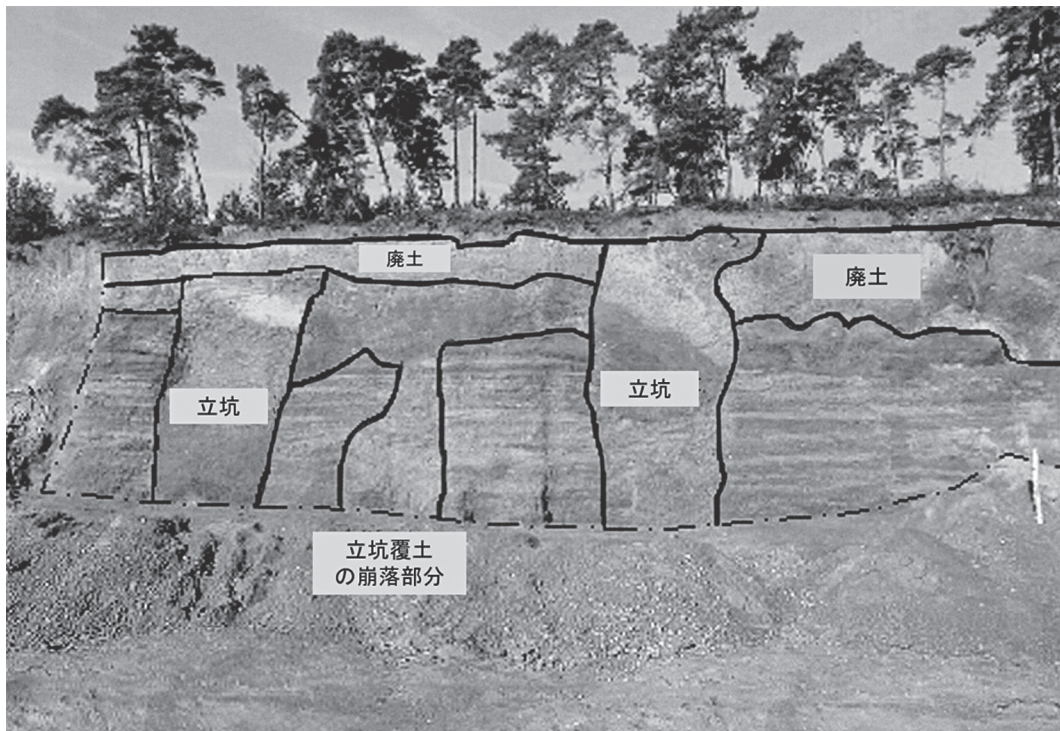


図7 ブランドルの砂利採掘場の断面。2001年に削剥されて偶然現れた2つの立坑の断面と新石器時代の採掘による廃土層。左の立坑の上面は廃土に覆われている。



図8 2005年のアーベンスベルクーアルンホーフエンの発掘。明るく白いモラッセ砂層中に黒ずんだ充填物が立坑を埋め、遺構の密集状態がきわだって見える。

る。浅く小規模で立掘りの新石器時代の掘削工法による採掘坑の広がりについては、西の分布域をあらかじめ突きとめたと思っていたのであるが、その場所を A. ビンシュタイナーと K. エルンストソンの援助のもとに、ハンマーブロー屈折振動法で調査した。ビンシュタイナーとエルンストソンの理解によれば、マルム石灰岩の浸水部分、地表下の深さ約8mの等深線にそって新石器時代の人びとの採掘限界ラインがあるらしいとのことだった。それは「石器時代の採掘者たちの技術的達成の限界」のためだっただろう。ファースビンダーによる磁気探査は調査された立坑の西側部分全体がさらに広がることをしめしていた。航空写真によって遺構であると判定した指標がうまくいかず誤りであることが分かった。採掘地区の西方への拡大の規模の判断がビンシュタイナーによって修正された。発掘地区の広がりは今まで考えられてきたよりもはるかに大規模であることがわかった。

採掘地では考古学的な遺物が乏しく、立坑の充填物のなかにふくまれる炭化物の放射性炭素の年代測定が唯一年代を知る助けとなる。1980年代の発掘とは対照的にここでは多くの木炭片が発見され、集落における耕作地の

焼き払いによるものかもしれないと推定されたが証明されていない。立坑の充填物から得られた膨大な数の木炭片の試料は、発掘区が限定されているものの驚くほど広く分布している。ケルン大学の B. ヴェーニンガーの放射性炭素年代測定によると、最古の線帯紋土器（紀元前約5650年）から新石器時代後期の開始期のミュンヒスヘーフェン・グループ（紀元前約4250年）の間にまたがっている。今まで報告された10近くの測定値は新石器時代の中期（紀元前4900-4300年）にあてはまる。

新石器時代農耕民の副次的生業

石器時代における採掘の組織は採掘に従事した人々の社会と経済のシステムにヒントをあたえる。そこではコンピュータを用いた研究が新しい道を開いた。ケルン大学考古学研究所と共同でこの方法がドイツ語圏ではじめて採掘活動という対象に応用された。アーベンスベルクーアルンホーフエンの採掘に関するデジタル化計画で G.I.S. ソフトを使ってどのような結果が引き出せるか分析がおこなわれた。数学モデルを使って、立坑の一群の成立を組み立てたのである。採掘坑内部の活動を数週間

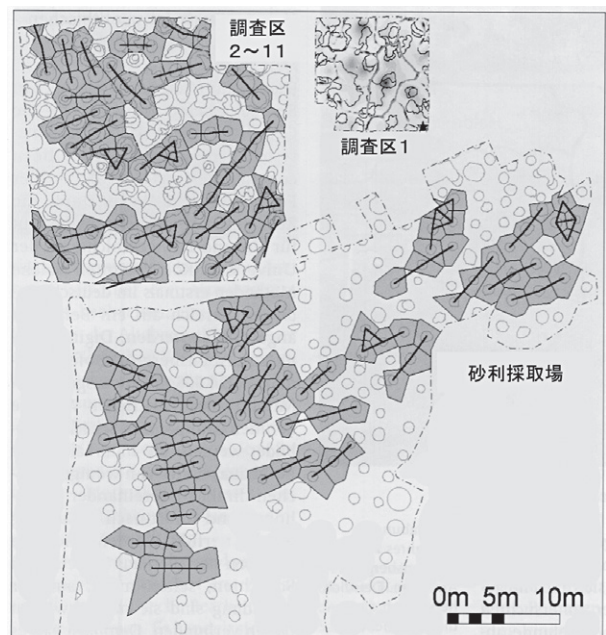


図9 アルンホーフエンで2001年に調査された採掘坑の全体図。新石器時代の立坑で同時期に採掘されたと考えられるものは黒い線で結んでいる。(© & © Georg.Roth.2007)

とみて、掘りあげ、その後はただちに埋め戻すと仮定するのである。立坑のグループは例外的には多少おおい場合があっても基本は少なくとも3基とし、図上で3基の立坑を黒い線で結ぶ。このような前提で作業するとその結果は、フルタイムの専業で採掘に従事する人びとは存在せず、新石器時代の小規模な農耕集団が繁忙期以外に採掘に従事したと理解できるのである。廃土中の遺物の平面的な分布の結果は、G.I.S.による分析によって解明が促進された。密集したフリント製の遺物は明らかに立坑の開口部付近に集まっており、いずれにせよ帰属すると思われる立坑にそれを示すことができる（赤い丸で示す）⁴⁾。立坑のセットでしめす採掘の単位の問題と遺物の分布に関する G.I.S. 分析の結果は相互にその方法を支持し、ドイツにおける鉱山考古学に正確なフィールド統計的手法の適用を促進させた。

石器の自給

角岩の破断片はどのような形態で広く供されたのであろうか。原石の形でか、石核あるいは完成された形態においてであろうか。石核を整え、石刃を製作するときには多数の剥片やチップが生ずる。この石刃は目的とする生産物であった。石刃は必要に応じて多様な石器に変形することができた。剥片石器は短時間のうちに使えなく

なって取り換えや付け替えしなくなると。住居跡を発掘するとさまざまな製作中の石器の破片、使用によって損耗した石器、使い尽くされて残核となった石核などが出土する。そこで、どんな形の角岩が住居のなかでみられ、そこで製作されたのが住居における石材の持ち分の違いをしめすのである。

こうした石器の組成のありかたの事例はヘッセン州南部のラインハイムの近くにある集落（紀元前約4800年）で見ることができる。ここではアルンホーフェンの石材が全体で241点集められていた。最も多いのが剥片で36.1%で、また完成された石器は少ないが石刃から作られたものが主である。原石素材または石核の調整や剥離の作業はこの住居の前面でおこなわれたのである。これは同じようにニーダーバイエルンやボヘミアで出土する石器のありかたからも明らかにされることで、偶然ではない。この時期の著名な多くの集落の住居には石のチップがともなっている。新石器時代の最初の1000年間くらいの間は、石製道具の手工業的の専門化はありえないことであった。専門的「石器製作工房」は存在せず、農耕民の男女が角岩の交換を自分たちのための需要に応じておこない、石器の製作をおこなっていたのであった。

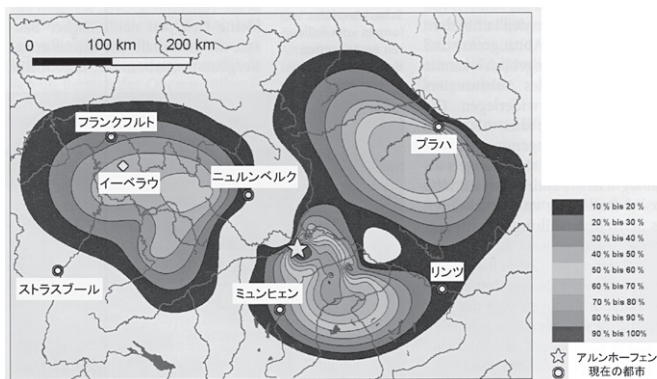


図10 アルンホーフェンのフリントはヘッセン州南部、ボヘミア、オーストリアまでいきわたっている。

この図は新石器時代中期（紀元前約4950年～紀元前約4700年）の集落におけるフリントの量的関係をしめす。(© & © Georg.Roth.2007)

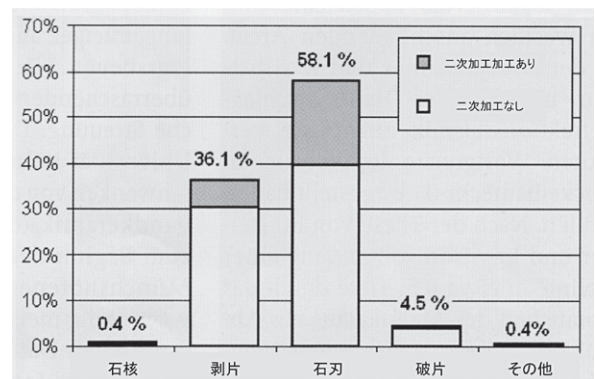


図11 特にドイツ中部の州ヘッセンの新石器時代集落に搬入されたアルンホーフェンのフリント。

ヘッセン州全体の集落遺跡における形態学的に明らかな241点の石器の分布から逆に推定するならば、完成された石器はほとんどなく、採掘の場で加工されずに搬入された素材形態のままか、あるいは石核をつくるために荒削りしたと思われる石器があるだけである。(© & © Georg.Roth.2007)

中部ヨーロッパ全域へのフリントの供給

石器素材の拡散と分布は、採掘技術と原石素材の加工技術との関係で先史時代における鉱山採掘研究の第3番目の重点を形成する。割り当てられた量、場合によっては一定の規則にしたがって示される素材の分布の範囲は、専門化した商人の活動の結果を示すのか、あるいはよく知られているように民族誌例にある対象物資の順送りの流れの結果なのであろうか。その分布の結果は、新石器時代の集落においてつきとめることができる。数理統計による分布量の算出は等値線カード (Isolinien-Karte) を使うことで可能である。それはどの地域でどのくらいの量が認められるのかという関係で示すことができるのである。

新石器時代の中期初頭 (紀元前約4950年～紀元前約4700年) になると、アルンホーフエンの角岩は周辺地域だけでなく中部ヨーロッパの南部にまで供給域が広がる。供給の量や、また保有の増加や減少についての特有な様態は、この時期の石材の消費者たちによるアルンホーフエンへの石材獲得のための移動の旅程を証明するのである。交易という仕方による交換は、職業的な専門の商人によって担われたのではなかった。もっと正確にいうならば、民族誌例でよく知られているように、小規模集団が原産地におもむき、そこで素材を手に入れて持ち出し、途中でかなりの部分を素材のコストを上昇させるような仕方をとりながら帰路につくという現象を考えなければならないのである。

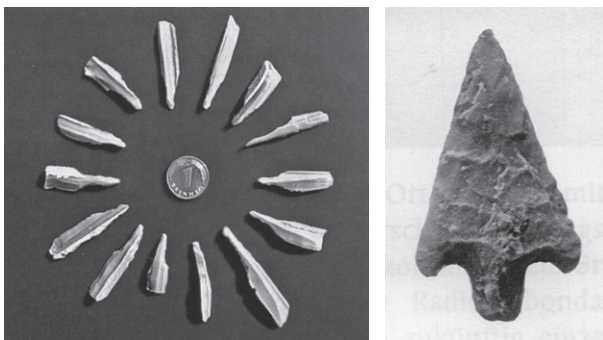


図12 錐器と石鎌。

アルンホーフエンのフリントは加工しやすい素材であったので新石器時代の石器に好んで使われた。

訳註

- 1) この文頭の部分は掲載誌の編集部が刊行時2007年につけた前文である。そのため、冒頭にある「20年以上まえ」は、今から「35年以上まえ」のことになる。
- 2) 角岩 (Hornstein) は石灰岩中に層状～団塊状を成す珪質岩で、フリント (Feuerstein, Silex) とほとんど同義である (端山1996)。
- 3) モラッセ (Molasse)。もとはスイス西部で水車小屋の石臼をつくる素材の砂岩のことであった (ラテン語の molere = 製粉する / 挽く / 碾き臼にかける)。こんにち概念としては、浅海から陸成層にいたる種々の環境下で形成された堆積物の岩相に対する記載用語で、山岳の前面地の碎屑状の堆積物を意味するものとして広く使われている (Veit 2002; 磯見・公文1996)。
- 4) 本訳稿はモノクロームで印刷されているので赤丸の表示はできない。図9の黒い線で結んだ3基の立坑の部分に○印を打ってあるが、それが元の図では赤丸で示されている。調査区2から11と記してある部分では赤丸が2重、3重になっているところが多い。

訳者あとがき

本訳文は冒頭に記したように雑誌『ドイツの考古学』2007年4号に掲載された新石器時代のフリント採掘の紹介である。この雑誌は学会誌ではないが、ドイツ連邦共和国の邦考古学者連盟によって編集され、専門家から一般の読者層にも広く読まれていて、考古学関係の書籍出版の大手であるコンラート・タイス出版社から刊行されている。刊行年は少々古いが、信州における縄文時代の黒曜石採掘にかかわる現象の理解に比較の観点から参考になると判断し訳出を試みた。

本稿との関係で採掘坑の地下構造のレーダー探査で参考になるのは、Welc, F., Mieszkowski, R., Conyers, L. B., Budziszewski, J., Jedynak, A. 2016 Reading of ground-penetrating radar (GPR) images of prehistoric flint mine; Case study from Krzemionki Opatowskie archaeological site in Central Poland. *Studia Quaternaria*, Vol.33, No.2: 117-130であろう。また先史時代のヨーロッパにおけるフリント採掘に関する書籍や論文は膨大にあるが、採掘方法の多様な姿の概要を知るには、Allard, P., Bostyn, F., Giligny, F., Lech, J.(eds) 2008 *Flint Mining in Prehistoric Europe*. BAR International

Series 1891が便利である。ブリテン島を中心にヨーロッパ全域にも目を配って新石器時代から鉄器時代まで概観したものには Shepherd, R. 1980 *Prehistoric Mining and Allied Industries*. Academic Press, London がある。

訳出にあたり、許可をいただいた雑誌の出版元にまずお礼を申し述べたい。『ドイツの考古学』*Archäologie in Deutschland* の編集者の Annine Fuchs 氏には翻訳許可に関わる事務上の手続きでお世話になった。あわせてお礼を申し上げる。また、掲載誌の本文の許可とは別に写真と図版の使用許可も別途必要との指示があった。写真の許可をいただいた Klaus Leitdorf 氏とケールハイム考古学の Joachim Zuber 博士、図版の許可をいただいた2人の著者、景観協会ウエストファリアーリッペ

の Michael M. Rind 教授と、ベルリン自由大学の Georg Roth 博士に謝意を表する次第である。Roth 博士には許可の件とは別に、参考になる論文の教示と、訳者にとって不明であった先史時代の採掘に関わる特殊な用語についてご教示いただいた。この点も感謝申し上げたい。

引用文献

- 端山好和 1996「角岩」『新版地学事典』平凡社
磯見博・公文富士夫 1996「モラッセ」『新版地学事典』平凡社
Veit, H. 2002 *Die Alpen: Geoökologie und Landschaftsentwicklung*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

黒耀石研究センター活動報告2021

2021年度 黒耀石研究センター活動報告

I 研究活動

(1) エネルギー分散型蛍光X線分析装置による 黒耀石原産地判別

今年度は黒耀石研究センターに保管されている北海道および東北地方の黒耀石原石を測定して判別図に反映させた。その結果、北海道～中部地方までの黒耀石原産地推定が可能となった。

また長和町ヘイゴロゴロ遺跡（旧石器時代後半）・岡谷市丸山遺跡（縄文時代草創期）・春日部市神明貝塚（縄文時代後晩期）・市原市祇園原遺跡（縄文時代後晩期）・多古町大ヨロ遺跡（旧石器時代前半）・豊橋市西側遺跡（縄文時代～弥生時代）・斜里町日ピラガ遺跡（縄文時代中期）から出土した黒耀石の原産地推定を実施した（JEOL社製JSX-3100ⅡおよびSIIナノテクノロジー社製SEA2110）。

（池谷信之）

(2) 出現期土器群の調査

縄文時代の成立期に土器がどのような機能を有していたのかを明らかにするために、栗島義明は土器型式の分析・検討と付着炭化物のサンプリング等を実施した。対象とした資料は9月に埼玉県夫婦岩岩陰遺跡、妙音寺洞穴遺跡、12月に神奈川県相模野No.149遺跡、栃木県大谷寺洞穴遺跡の出土土器である。

なお、このような実際の出土遺物の検討に加え、土器製作に於ける混和材や製作技法の違いがどのように反映されるのか、水子貝塚土器作りの会の協力を得て8月、9月に計4回の製作実験を実施した。（栗島義明）

(3) 植物考古学部門

今年度は、科学研究費学術変革領域研究（A）の計画研究班代表および分担者、同研究総括班分担者、基盤研究（A）の分担者2件、基盤研究（B）の代表者2件、

同分担者3件、基盤研究（C）の分担者1件が採択されており、それぞれの研究に基づいて調査研究を実施した。

上記の研究費を用いて、（株）エーティーエーのメタルプラズマコータ（AT-ET）と（株）キーエンスの深度マルチアングルレンズVHX-D510、双眼実体顕微鏡の撮影装置（（株）WraymerのUSBデジタルカメラNOA2000）、LED光源（（株）ハヤシレピックLA-HDF150AA）を導入した。新たに金蒸着を行って走査型電子顕微鏡観察およびデジタルマイクロスコープ観察ができるようになり、土器圧痕のレプリカ、炭化材、炭化種実、繊維など多様な植物遺体に対する観察体制が整った。（能城修一）

II 研究交流・研究会

(1) 資源環境と人類2021シンポジウム、信州黒耀石フォーラム第4回例会

『黒耀石研究の新動向—原産地推定をめぐって—』

■日時：2021年11月28日（日曜日）

■共催：明治大学黒耀石研究センター、信州黒耀石フォーラム

■時間：12：40開演、17：10終了

■場所：Zoomを利用したオンラインミーティング
概要

エネルギー分散型蛍光X線装置を用いた新たな判別指標と「全点分析」が提唱されてから、30年近くが経過した。この間、大量の黒耀石製石器の原産地が明らかにされてきたが、原産地の判別が機器固有のX線強度に依存しているため、互換性がなく、相互検証ができないという問題点を含んでいる。しかし海外では幾つかの研究機関を拠点として、定量値にもとづく原産地推定が一般的になりつつあり、国内においてもその実用化に向けた独自の試みが始まっている。

また長野県和田地域のように、長期にわたる噴火活動が狭い範囲で継続した産地では、蛍光X線分析による判別群（産地名）に複数の産出地が含まれてしまうという状況があり、「産地名」との齟齬が生じている。この複雑な状況を、晶子形態分析をはじめとする顕微鏡観察によって解きほぐそうという試みも始まっている。

今回のシンポジウムでは、こうした推定法の新たな動向を紹介し、その課題と今後について検討した。

（池谷信之）

【プログラム】 司会 池谷信之・大竹憲昭

12：40～12：45 開会挨拶

12：45～13：15 池谷 信之「黒耀石原産地推定法をめぐる研究動向—1994年以降を中心に—」（主旨説明を兼ねて）

13：15～13：45 中村 由克「黒耀石の顕微鏡観察、晶子形態にもとづく原産地推定の可能性」

13：45～14：15 島田 和高「携帯型蛍光X線分析装置（p-XRF）を用いた黒耀石原産地出土石器の成分分析—検量線法による原産地推定の実践と課題—」

14：15～14：45 金井 拓人「装置非依存式の非破壊原産地推定に向けて」

14：45～15：15 隅田 祥光「黒耀石の原石試料を用いた標準試料化についての取り組み」

15：15～15：45 保坂 康夫「原産地推定結果にもとづいた剥片・石核属性の全点分析とその成果」

15：45～16：00 休憩

16：00～16：55 討論

16：55～17：10 閉会挨拶

（2）長野県黒耀石フォーラム

昨年度より事務局を黒耀石研究センターに置き、長野県内とその隣接県、黒耀石研究センターの研究者をメンバーとする研究例会を年4回開催している。今年度の発表内容は以下のとおり。

■第2回（通算）4月24日（土）

「蛍光X線分析による黒耀石原産地推定の概要と黒耀石研究センターの分析状況」 池谷信之（黒耀石研究センター）

「信州黒耀石原産地の細石刃狩猟民行動—男女倉遺跡群の黒耀石原産地推定をめぐる—」 須藤隆司（黒耀石研究センター）

■第3回 7月24日（土）

「東海地方西部の石材環境と神津島産黒耀石両面体石器」 平井義敏（黒耀石研究センター）

「東海地方東部における神津島産黒耀石製両面体石器群の変形・運用とその社会的背景」 池谷信之（黒耀石研究センター）

■第4回 11月28日（日）黒耀石研究センターシンポジウムと合同開催。

（池谷信之）

（3）黒耀石研究センター研究集会

黒耀石研究センター構成員の一年間の研究成果を持ち寄り、議論を通じて次の共同研究の発想を得ることを目的として年1回の研究集会を開催している。例年は構成員以外にも公開してきた研究集会であるが、昨年に引き続き今年も構成員のみでオンラインにて開催することになった。

■日時：2022年3月5日（土）13：00～17：00

プログラム

13：00～ 開会

【口頭発表】

13：10～13：20 中村由克「黒耀石晶子形態にもとづく原産地推定と他石材研究の展望」

13：20～13：40 平井義敏「湯ヶ峰における下呂石の石質と分類について」

13：40～14：00 池谷信之「伊豆東南海岸田京山遺跡出土の神津島産黒耀石原石とその意味」

【口頭概要】

14：00～14：05 藤山龍造「旧石器時代にストーンボイリングは存在したか」

14：10～14：15 諏訪間 順「箱根東麓の立川ローム層」

14：05～14：10 矢島國雄「アラスカ・ホットスプリング遺跡のノートン石器群」

14：15～14：20 石川日出志「銅鐸形成過程に関する資料調査から」

〈14：20～14：40 質疑〉

〈14:40~14:50 休憩〉

【口頭発表】

14:50~15:10 能城修一「長野県佐久市香坂山遺跡から出土した炭化材から復元する約37,000年前の森林植生」

15:10~15:30 会田 進「茅野市永明中学校遺跡における弥生時代炉覆土フローテーションの成果」

15:30~15:50 佐々木由香「福井県鳥浜貝塚出土編みかごの素材植物と技法、復元から見た縄文時代前期の植物利用」

15:50~16:10 遠藤英子「穀物栽培の伝播と拡散：日本列島とウクライナの論文2報紹介」

16:10~16:30 谷畑美帆「出土人骨における古病理学的所見」

〈16:30~16:50 質疑〉

16:50~ 閉会

【紙上発表】

栗島義明「荒川流域の石斧石材」

島田和高「入笠山大阿原湿原の調査概要と p-XRF 黒耀石原産地分析の現状」

絹川一徳「富士・箱根火山の活動と畑宿産を主とする箱根系黒耀石利用の変容について（予察）」

須藤隆司「黒耀石原産地研究と石刃石器群研究の新地平」

大工原 豊「いわゆる飛行機鎌の終焉」

水沢教子「縄文時代中期埋甕の胎土分析」

堤 隆 「浅間火山南麓の平安時代集落」

小野 昭「フロント採掘の翻訳で再認識した方法上の難しさ」

（4）国際研究交流

① IOC Barkley 2021参加報告

2021年4月30日~5月2日

新型コロナウイルスの影響を回避するためオンラインでの開催となり、恒例となっていたフィールドワークは中止となった。黒耀石研究センターからは、池谷信之・島田和高・小野昭が参加した。

池谷は「The “Kozushima Obsidian Shuttle” across the Pacific and the Migration of *Homo sapiens* to the

Japanese Archipelago.」を口頭で発表し、小野は閉会にあたり「Closing announcements and updates on the next IOC meeting」としてスピーチし、次回開催地である遠軽町長のメッセージを紹介した。

今回のIOCでは、過去のデータも含めた測定結果のアーカイブ化の試みや、p-XRFを用いた定量値による産地推定例の増加が顕著な傾向として認められた。しかしながら、原産地と消費地を直線で結びつけて結論を得る「古典的」な方法も依然として多かった。2023年のIOC遠軽では、原産地推定結果を石器や石材受給関係の分析に取り込む日本ならではの方法と成果をどう示すかが課題となる。 (池谷信之)

②国際黒耀石会議遠軽大会2023の準備状況について

国際黒耀石会議 International Obsidian Conference (IOC) は、2023年に北海道紋別郡遠軽町で開催予定である。明治大学黒耀石研究センターからは準備の委員を出し、大きな役割を担っているため準備状況を簡潔に報告する。

この会議の始まりは2011年に黒耀石研究センター（長和町）で開催したワークショップ会議に始まる。第2回は2016年にイタリアのリパリ島で開催された。なお会議の数え方について多様な意見が出たので、会議の記載方法を統一した。〈IOC・開催都市・開催年〉でしめすことを決定した。2019年にはハンガリーのシャーロシュパツックで、2021年にはアメリカのパークレーでZoomによるインターネット大会を開催した。

遠軽大会は〈IOC Engaru 2023〉の表記のもと、準備を進めている。予定の会期は2023年7月3日~6日の予定。1日のExcursionを含む。世界各地からの広い参加を期待し、遠軽の現地 on-site とインターネット参加の併用を予定している。準備は白滝ジオパーク推進協議会国際黒耀石会議学術運営部会が Local Organizing Committee となり、現在のところ以下の6つのセッションを組んでいる。Formation of obsidian from the geological aspect. / Obsidian sources and their characterization. / Analytical methods and obsidian database. / Cultural aspects of obsidian

by archaeological periods. / Lithic technology and traceological studies. / Geological heritage and regional development with archaeological obsidian.

最初のお知らせ Flyer はすでに国内外の関係機関を中心に送信済みである。First Circular は2022年5月を目途に配信予定である。日本各地からも多くの研究者や学生の参加を実現するため、黒耀石研究センターとしても準備の支援を進める。(小野 昭)

③外国人学識者の招聘プログラムに関して

2021年に延期された明治大学国際交流基金事業外国人学識者招聘プログラムは、Covid-19の感染拡大のために中止を余儀なくされた。この事業については2022年度への再度の延期が決定し、招聘を予定したベトナム社会科学院考古学研究所長の Ngyen Gia Doi 氏にその旨を通知した。招聘ではベトナム中部ジャライ県の前期旧石器時代遺跡 (An Khe) の成果を中心に、研究現状についての発表を中心に研究交流をおこなう予定である。

(栗島義明)

(5) 明治大学博物館公開講座 考古学ゼミナール『先史・古代の海洋民を考える』

6月4日(金)第1回「旧石器・縄文時代の人と海」
担当：池谷信之

新型コロナウイルスの影響を考慮して、ライブ配信によって講座を実施した。

Ⅲ 大学教育および地域連携、社会貢献

(1) 大学教育との連携

大学教育との連携の一環として、栗島が黒耀石研究センターでの活動や研究成果を交えた以下の明治大学の講義を担当した。

和泉：「考古学概論ⅡA」・「考古学概論ⅡB」

駿河台：「旧石器時代の考古学A」「旧石器時代の考古学B」

考古学概論では春期に埋蔵文化財や保護行政上の手続き、秋期に旧石器時代研究の現状と課題についての講義を実施した。旧石器時代の考古学では人類進化から文化

的な発展、ユーラシア大陸から日本列島への人類の移住、そして日本列島における旧石器時代文化の特徴や様々な石材を用いた石器製作技術などを講義した。

(栗島義明)

(2) 国史跡「星糞(ほしくそ) 峠黒耀石原産地遺跡」の野外展示施設オープニングセレモニー

■日時：2021年7月19日(月)

縄文時代の黒耀石採掘坑を観察できる野外展示施設「星くそ館」が長和町黒耀石体験ミュージアムの附属施設としてオープンした。7月19日(月)に開催されたオープニングセレモニーには、黒耀石研究センターから石川センター長・池谷副センター長・須藤特別嘱託が参加し、石川センター長が明治大学学長からのメッセージを披露するとともにお祝いの挨拶をした。(池谷信之)

Ⅳ 黒耀石研究センターの運営

(1) 運営委員会

2021年度黒耀石研究センター運営委員会を以下の通り開催し、審議事項について委員会の了承を得た。なお、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、e-mailにて資料配布と審議を行った。

■日時：2021年6月18日(金)19:00～

場 所：研究知財会議室(駿河台キャンパス グローバルフロント6階)

【配布資料】

資料 No.1 2020年度第2回明治大学黒耀石研究センター運営委員会議事録(案)

資料 No.2 2022年度長期・中期計画書及び単年度計画書(案)

資料 No.3 資料 No.2についての説明資料

【議題】

① 2020年度第2回黒耀石研究センター運営委員会議事録(案)について(資料 No.1)

② 2022年度長期・中期計画書及び単年度計画書(案)について(資料 No.2・3)

③ その他

(2) 施設利用

- ①谷畑美帆（客員研究員）：通年で、猿楽町校舎第1研究室にて、愛知県豊橋市の市杵嶋神社古墳群出土の中世人骨の分析を実施。
- ②佐々木由香（客員研究員）：通年で、猿楽町校舎第1～3研究室にて、植物遺存体、原生植物標本、土器圧痕ほかの分析を実施。
- ③中村由克（客員研究員）：2021年7月19日～20日、明治大学黒耀石研究センターにおいて黒耀石ほか石材サンプル作成。2021年9月15日～17日、同センターにおいて石器石材調査。2021年10月13日～14日および11月9日～11日、同センターにおいて黒耀石晶子形態顕微鏡観察。
- ④隅田祥光（長崎大学）：2021年6月21日～25日、長崎県川棚町大崎半島の黒耀石と流紋岩のWDXRFによる定量分析。2021年12月13日～22日、カルパチア山脈および長崎県西海市の黒耀石のWDXRFによる定量分析。2022年2月27日～3月9日、伊豆諸島および伊豆半島産出の流紋岩および黒耀石のWDXRFによる定量分析。

(3) 分析機器の設置・管理の状況

猿楽町第1研究室に設置されている日本電子製エネルギー分散型蛍光X線分析装置(JSX-3100)は、昨年度の修理を経て、4月5日に山田が池谷から操作方法のレクチャーを受けた。4月12日からは、黒耀石研究センター(長和町)に設置されている機材との分析値の互換関係を検証するための標準サンプルの測定を開始した。2か月ほど測定を繰り返し、装置の調整と安定的な測定値の取得を試みたが測定回毎のバラつきが激しいため、日本電子に測定結果を照会し、相談した。その結果、重元素の精度(ばらつき)の大きさ(Nither precise nor true)が目立つ状況になっていることが指摘された。器械内のトランスの不良か管球の劣化が原因と考えられ、高額な修理費が必要となるため、これ以降本装置の稼働は行わないことで、センター長および研究知財事務室から了承を得た。

(4) 黒耀石研究センター月例会

原則的に月に1回、月例会を開催し、研究の進捗を報告し、センター運営について協議した。本年度は新型コロナウイルス感染症の影響から、全回オンラインミーティング形式で行い、センター構成員および研究知財事務室職員が参加した。

開催日：2021年4月23日、5月21日、6月25日、7月16日、9月15日、10月29日、11月19日、12月17日、2022年1月21日、2月21日、3月14日。

(5) 日誌抄

2021年4月1日 黒耀石研究センター館内の業者による防災点検。

2021年4月5日 池谷副センター長、猿楽町研究室へ出張。猿楽町研究室に設置されている蛍光X線分析装置の精度を確認するため標準試料を持参、特別囑託・山田に操作方法をレクチャーした。以降、計画を立てて標準試料を繰り返し測定し、精度の確認を実施した。

2021年4月19日 池谷副センター長、静岡県文化奨励賞審査のため静岡市に出張。

2021年4月30日～5月2日 IOC 2021 Barkley 新型コロナウイルスの影響を回避するためオンラインでの開催となり、黒耀石研究センターからは、池谷信之・島田和高・小野昭が参加した。

2021年6月4日 池谷副センター長、猿楽町研究室へ出張。蛍光X線分析装置の精度確認および共同利生スペースの確保のため研究室のレイアウト変更を実施した。

2021年6月10日 長和センターにて蛍光X線分析法講習会開催、黒耀石研究センター4名、長野県立歴史博物館から2名参加。

2021年6月21日 蛍光X線分析装置の精度が分析に使用できるものではないことが確認されたため、猿楽町研究室での測定を断念した。

2021年7月12日 第1回紀要編集委員会開催

2021年7月19日 センター紀要『資源環境と人類』第12号投稿募集を通知

2021年7月20日 蛍光X線分析装置JSX-3100Ⅱターレット改良。

2021年8月10日～16日 黒耀石研究センター夏期閉館。
 2021年8月25日 センター紀要投稿募集を締切
 2021年9月8日 第2回紀要編集委員会をオンラインにて開催
 2021年9月17日 (株) ラング横山氏, 実測委託石器受け取りのため黒耀石研究センター来訪。
 2021年9月30日 ニュースレター No.15発行
 2021年10月1日 黒耀石研究センター館内の業者による防災点検。
 2021年10月6日 中村由克客員研究員が猿楽町研究室へ来訪。研究に使用する光学顕微鏡2台を貸出。
 2021年10月10日 池谷副センター長・須藤特別囑託, シンポジウム『日本列島のなかの腰岳黒耀石』(伊万里市教育委員会・腰岳原産地研究グループ主催)にオンライン参加。
 2021年11月1日 創立記念日のため閉館。
 2021年11月8日 荒川理事・大原理事・中里理事・田部井理事・関谷部長, 黒耀石研究センター施設等の視察。
 2021年11月10日 黒耀石研究センター館内特別清掃実施。
 2021年11月11日 黒耀石研究センター周辺で初雪。
 2021年11月26日 理事者4名と研究知財事務長および研究知財担当者が猿楽町研究室を視察。
 2021年11月28日 黒耀石研究センター・信州黒耀石フォーラム第4回例会共催「資源環境と人類シンポジウム2021」『黒耀石研究の新動向—原産地分析をめぐって—』開催
 2021年12月8日 メルク社製純水装置点検と部品交換。
 2021年12月10日 池谷副センター長, 長和町黒耀石ミュージアム友の会にて「世界最古の往復航海」と題して講演。
 2021年12月10日 センター紀要投稿締切
 2021年12月14日 帝京大学文化財研究所金井拓人, 黒耀石研究センター来訪, 産総研標準試料と国内12原産地内標準資料のJSX-3100IIによる検量線作成。
 2021年12月15日 第3回紀要編集委員会をオンラインにて開催
 2021年12月17日 夜から降雪, 今年初の積雪(6cm)。
 2021年12月25日～1月7日 冬期休業。
 2022年1月6日 (株) ラング横山, 実測委託石器返却

のため黒耀石研究センター来訪。

2022年1月17日 創立記念日のため閉館。
 2022年3月5日 黒耀石研究センター研究集会をオンラインにて開催
 2022年3月末(予定) センター紀要『資源環境と人類』第12号(本誌)発行
 2022年3月末(予定) ニュースレター No.16発行

(6) 2021年度黒耀石研究センターの組織

センター長 石川日出志(文学部教授)
 副センター長 池谷信之(黒耀石研究センター特任教授)
 センター員 藤山龍造(文学部教授)
 センター員 栗島義明(黒耀石研究センター特任教授)
 センター員 矢島國雄(文学部名誉教授)
 センター員 小野 昭(元黒耀石研究センター長)
 センター員 島田和高(博物館事務室・学芸員)
 センター員 能城修一(研究・知財戦略機構客員教授)
 客員研究員 会田 進(元長野県考古学会長)
 客員研究員 遠藤英子(東京都立大学プレミアムカレッジ特任助教)
 客員研究員 絹川一徳(かながわ考古学財団)
 客員研究員 諏訪間 順(小田原城天守閣館長・学芸員)
 客員研究員 大工原 豊(國學院大學文学部兼任講師)
 客員研究員 谷畑美帆(文学部兼任講師)
 客員研究員 堤 隆(御代田町浅間縄文ミュージアム)
 客員研究員 中村由克(下仁田町自然史館館長)
 客員研究員 水沢教子(長野県立歴史館)
 客員研究員 佐々木由香(金沢大学古代文化・文化資源学研究センター考古科学部門特任准教授)
 客員研究員 平井義敏(みよし市教育委員会教育部教育行政課歴史民俗資料館)
 特別囑託 須藤隆司
 特別囑託 山田綾乃
 運営委員
 石川日出志, 池谷信之, 矢島國雄, 藤山龍造(以上, 黒耀石研究センター)
 関谷俊郎(研究推進部長)
 佐藤宏之(東京大学人文社会系研究科教授)

長崎潤一（早稲田大学文学学術院教授）
事務局
小林慶吾（研究知財事務局）

IV 研究業績一覧

（1）雑誌論文・著書

- 阿部芳郎・栗島義明・米田 穰 2021「土器の作り分けと使い分け—土器付着物の安定同位体分析からみた後晩期土器の器種組成の意味—」『日本考古学』53：1-21
- Baas, P., Fujii, T., Kato, N., Mertz, M., Noshiro, S. and Thijssse, G. 2021. Mogami Tokunai's wood collection from Hokkaido, Japan: an early record of Ainu wood culture. *IAWA Journal* 42: 349-364.
- Endo, E. and Leipe, C. (in press) The onset, dispersal and crop preferences of early agriculture in the Japanese archipelago as derived from seed impressions in pottery. *Quaternary International*.
- Endo, E., Nasu, H., Haskevych, D., Gershkovich, Y., Videiko, M. and Yanevich, O. (in press) Re-identification of plant impressions on prehistoric pottery from Ukraine. *Journal of Archaeological Science: Reports*.
- Endo, E. (in press) Exploring seed impressions within the fabric of pottery: Using a silicone cast method for reliable identification. In *Millet and what else? The wider context of the adoption of millet cultivation in Europe*. (eds.) Kirleis, W., Dal Corso, M. and Filipovic, D. Sidestone Press, Leiden.
- 藤山龍造 2021「狩猟採集社会における土器の誕生」『季刊考古学』155：20-25
- 平井義敏 2021「研究ノート 湯ヶ峰における下呂石の石質と分類について」『斐太紀』27：57-71.
- 平井義敏・池谷信之 2021「東海地方西部における神津島産黒曜石製両面体石器群」『東海石器研究 - 齊藤基生先生追悼号 - 』11：109-119.
- 保坂康夫・金井拓人・池谷信之・十菱駿武 2021「縄文時代早期の黒曜石・水晶の利用状況—山梨県奥豊原遺跡の原産地分析を中心に—」『山梨県考古学協会誌』28：1-16
- 池谷信之 2021「大塚台遺跡出土の黒曜石原産地推定結果報告」『首都圏中央連絡道埋蔵文化財調査報告書38—多古町大塚台遺跡（1）～（3）—』千葉県教育振興財団調査報告784：62-65
- 池谷信之 2021「下ヶ戸貝塚出土黒曜石製石器の原産地推定」『下ヶ戸貝塚Ⅷ 下ヶ戸貝塚第5次・6次・7次・9次・11次発掘調査報告書』我孫子市埋蔵文化財報告64：335-340
- 池谷信之 2021「富士宮市小塚遺跡出土黒曜石の原産地推定と縄文前期後葉の黒曜石供給」『向坂鋼二先生米寿記念論集 地域と考古学Ⅱ』向坂鋼二先生米寿記念論集刊行会：89-97
- 池谷信之・須藤隆司・国武貞克 2021「長野県佐久市香坂山遺跡出土黒曜石の原産地推定」『資源環境と人類』11：93-100
- 柿沼幹夫・遠藤英子 2021「弥生時代から古墳時代前・中期の穀物栽培—さいたま市域のレプリカ法調査—」『さいたま市アーカイブズセンター紀要』5：23-55
- 金井拓人・池谷信之・保坂康夫 2021「pXRFを用いた黒曜石原産地推定の実用化と甲府盆地東部における縄文時代前期後半の黒曜石利用」帝京大学文化財研究所研究報告20：147-173
- 加藤 学・池谷信之・沢田 敦 2021「新潟県上越市大潟区丸山遺跡採集の木葉形尖頭器—北海道置戸山産黒曜石の検出—」『新潟考古』32：133-141
- 小林和貴・佐々木由香・村上由美子・能城修一・鈴木三男 2021「京都市白河街区・延勝寺跡出土編組製品の素材植物」『京都大学構内遺跡調査研究年報2019年度』：120-121, 京都大学大学院文学研究科附属文化遺産学・人文知連携センター京都大学文化遺産調査活用部門.
- 小林和貴・鈴木三男・佐々木由香・能城修一 2021「向方南遺跡E地点出土編組製品および土器補修紐等の素材同定」『東京都杉並区向方南遺跡E地点』：129-135, 野村不動産・株式会社 CEL.
- 金剛萱遺跡研究会 2021「金剛萱遺跡の旧石器文化6-2020-」『下仁田町自然史館研究報告』6：55-60（中村由克：執筆責任者）
- 國木田 大・佐々木由香・小笠原善範・設楽博己 2021

- 「青森県八戸市八幡遺跡出土炭化穀物の年代をめぐって」『日本考古学』52：59-73
- 国武貞克・須藤隆司・堤隆 2021「日本列島最古の石刃石器群の構成とその起源」『旧石器研究』17：125-146
- 栗島義明 2021「神子柴遺跡出土の両面加工石器～細石刃核原形としての再評価～」『考古学集刊』16：1-20
- 栗島義明 2021「大珠分割とその社会的背景」『埼玉考古』56：1-16
- 栗島義明 2021「移動生活と塩分補給～広域移動を支えた塩化物泉の存在～」『利根川』43：59-73
- 栗島義明 2022「砂川遺跡—2万5000年前の家族団らの跡—」『所沢の歴史と民俗』さいたま民俗文化研究所（印刷中）
- 栗島義明 2022「内陸部の塩泉利用」『季刊考古学』160, 雄山閣（印刷中）
- 栗島義明 2022「木胎製作と磨製石斧」『縄文の漆と社会 先史文化の新展開Ⅲ』雄山閣（印刷中）
- 栗島義明 2022「磨製石斧の土器収納」『資源環境と人類』12：1-19
- 栗島義明 2020「資源環境への適応」「低地の遺跡—低地に残された木組遺構とは？—」「縄文時代の木製品」「ヒスイ・コハク・貝—装身具の製作とその広域分布—」『黒耀石研究センター叢書Ⅱ：縄文時代』雄山閣（印刷中）
- Leipe, C., Endo, E., Kuramochi, S., Wagner, M. and Tarasov, P. E. 2021 Crop cultivation of Middle Yayoi culture communities (4th century BCE–1st century CE) in the Kanto region, eastern Japan, inferred from a radiocarbon-dated archaeobotanical record. *Vegetation History and Archaeobotany* 30: 409-421.
- 前原 豊・大工原 豊・加部二生 2021「群馬県東道上遺跡採集の爪形文土器と石器群」『利根川』43：36-58
- 水沢教子 2021「サケ・マス論とその利用」『松井章著作集 動物考古学論』新泉社
- 水沢教子（編）2021『長野県立歴史館令和3年度秋季企画展図録 全盛期の縄文土器—圧倒する褶曲文—』長野県立歴史館
- 水沢教子 2022「屋代遺跡群出土被覆型埋甕とその胎土」『長野県立歴史館研究紀要』第28号（印刷中）
- 中村由克 2021「珪質頁岩石材産地推定のための解析法 - 秋田県地蔵田遺跡出土石器を例として - 」『旧石器研究』17：157-167
- 中村由克 2021「日本海沿岸域にひろがる白色石材・方解石 - 福井県鳥浜貝塚の珧状耳飾をめぐって - 」『玉文化研究』5：1-8
- 中村由克 2021「下呂石製石器の石材採集地の推定法」『東海石器研究』11：21-30
- 中村由克 2022「和田鷹山群 - 黒曜石の顕微鏡観察, 昌子形態にもとづく原産地推定の可能性」『資源環境と人類』12：77-87
- 中村由克・松田清孝・松本 茂 2021「宮崎県山田遺跡の石器石材の再検討」『九州旧石器』25：265-274
- 中村由克・齊藤尚人・小林忠夫 2021「下仁田町馬山区の下位段丘群の区分」『下仁田町自然史館研究報告』6：107-108
- 野尻湖人類考古グループ 2021「仲町丘陵発掘2019の考古学的成果」『野尻湖ナウマンゾウ博物館研究報告』29：11-17（中村由克：執筆責任者）
- Noshiro, S., Sasaki, Y., Murakami, Y. 2021. Importance of *Quercus gilva* (イチイガシ) for the prehistoric periods in western Japan. *Japanese Journal of Archaeology* 8: 133-156.
- 能城修一・佐々木由香・国武貞克 2022「長野県佐久市香坂山遺跡から出土した炭化材から復元する約37,000年前の森林植生」『資源環境と人類』12：111-120
- 能城修一・佐々木由香 2021「出土木材の樹種同定」『石川原遺跡（3）—縄文時代編—第3分冊 分析・成果編』：27-33, 国土交通省・群馬県埋蔵文化財調査事業団
- 能城修一・佐々木由香 2021「石川原遺跡の植生と環境」『石川原遺跡（3）—縄文時代編—第3分冊 分析・成果編』, 222-224, 国土交通省・群馬県埋蔵文化財調査事業団
- 能城修一・吉川昌伸・佐々木由香 2021「縄文時代の日本列島におけるウルシとクリの植栽と利用」『国立歴史民俗博物館研究報告』252：59-78
- 大網信良・守屋 亮・佐々木由香・長佐古真也 2021「土

- 器圧痕からみた縄文時代中期における多摩ニュータウン遺跡群の植物利用と遺跡間関係（第2報）『東京都埋蔵文化財センター研究紀要』XXXV：1-29
- 太田 圭・山下優介・領塚正浩・佐々木由香・百原 新・那須浩郎・設楽博己 2021「レプリカ法による市川市域出土の縄文土器の圧痕調査」『市川市考古博物館報』48：31-50, 市川市考古博物館
- 大塚宜明・池谷信之・工藤 大 2021「アイヌ文化期における黒耀石の利用とその変容—せたな町南川2遺跡を中心に—」札幌学院大学人文学会紀要110：79-100
- 大塚宜明・池谷信之・工藤 大 2022「統縄文時代の渡島半島における黒耀石利用の変遷とその背景」『資源環境と人類』12：51-75
- Ono, A. (in press) Evidence of Symbolic Behavior during the Palaeolithic Period in Northeast Asia. *Proceedings of the 57th Hugo Obermaier-Gesellschaft*, Heidenheim, 7th -11th April 2015. Kerns Verlag, Tübingen.
- 領塚正浩・米田 穰・近藤 修・谷畑美帆・山口晴香・皆川真莉母（印刷中）「権現原貝塚 P65集骨墓の再検討」『市史研究いちかわ』13号
- 佐々木由香 2021「縄文時代の植物利用」『グリーン・エージ』48-2：34-37, 日本緑化センター
- 佐々木由香 2021「縄文時代の植物利用にみる縄文人の知恵」『グリーン・エージ』48-3：32-35, 日本緑化センター
- 佐々木由香 2021「土器圧痕からみた植物利用」『縄文早期の居家以人骨と岩陰遺跡』p.24, 國學院大学博物館
- 佐々木由香 2021「七社神社前遺跡出土土器の種実圧痕からみた縄文時代前期の植物利用」『北区飛鳥山博物館研究報告』23：3-12
- 佐々木由香 2021「下ヶ戸貝塚から出土した炭化種実」我孫子市教育委員会編『下ヶ戸貝塚Ⅷ』：319-322, 我孫子市教育委員会
- 佐々木由香 2021「向方南遺跡 E 地点の現地取り上げ種実の同定」『東京都杉並区向方南遺跡 E 地点』：162-184, 野村不動産・株式会社 CEL
- 佐々木由香 2021「編組製品に見る縄文時代の植物利用と加工」『グリーンパワー』511号：216-219, 森林文化協会
- 佐々木由香 2021「土器の圧痕が明らかにする考古学の展開」『日本歴史』880号：19-22, 吉川弘文館
- 佐々木由香 2021「縄文時代の植物資源利用」『月刊みんぱく』2021年9月号：16-17, 国立民族学博物館
- 佐々木由香 2021「オニグルミ核・ヒメグルミ核」『石川原遺跡（3）—縄文時代編—第3分冊 分析・成果編』：52-80, 国土交通省・群馬県埋蔵文化財調査事業団
- 佐々木由香 2021「鳥浜貝塚のかご」福井県立若狭歴史博物館編『鳥浜貝塚発見60周年記念特別展 森と出会った縄文人 人と植物の歴史の始まり』30-37, 福井県立若狭歴史博物館
- 佐々木由香 2021「下宅部遺跡で利用された植物資源—編組製品を中心に」『「東京都下宅部遺跡出土品」重要文化財指定記念シンポジウム 縄文時代の植物利用資料集』：14-17, 東村山市教育委員会・東村山ふるさと歴史館
- 佐々木由香・Bhandari Sudarshan 2021「取掛西貝塚（5）の炭化種実」船橋市教育委員会文化財埋蔵文化財調査事務所編『取掛西貝塚（5）II』：280-286, 船橋市教育委員会
- 佐々木由香・小林謙一・西本志保子・金子悠人・小林尚子・山本 華 2021「清水が丘遺跡出土土器にみられる種実圧痕」『新 府中市史研究 武蔵府中を考える』第3号：24-30
- 佐々木由香・森 勇一 2021「向方南遺跡 E 地点出土の土器集中の堆積物から得られた大型植物遺体と昆虫遺体」『東京都杉並区向方南遺跡 E 地点』：185-189, 野村不動産・株式会社 CEL
- 佐々木由香・米田恭子 2021「向方南遺跡 E 地点出土の縄文土器付着炭化物の同定」『東京都杉並区向方南遺跡 E 地点』：190-199, 野村不動産・株式会社 CEL
- 佐々木由香・米田恭子・藤田三郎 2021「唐古・鍵遺跡出土土器付着炭化物から見た弥生時代の鱗茎利用」『田原本町文化財調査年報27 2018年度』：37-144, 田原本町教育委員会
- 島田和高・隅田祥光 2022「携帯型蛍光 X 線分析装置

- Bruker Tracer 5i を用いた黒曜石原産地分析法の構築」『資源環境と人類』12 : 37-49
- 島田和高 2022「中部高地黒曜石原産地および周辺地域における後期旧石器時代石器群の p-XRF を用いた原産地分析—雪不知遺跡, 茶臼山遺跡, 八島遺跡—」『資源環境と人類』12 : 121-131
- 庄田慎矢・バンダリ スタルシャン・佐々木由香・村上夏希・劉歆益 2021「甘樫丘東麓遺跡出土コムギ炭化種子のユーラシア考古植物学的位置づけ」『奈文研論叢』2 : 29-65, 国立文化財機構奈良文化財研究所
- Suda, Y., Adachi, T., Shimada, K. and Osanai, Y. 2021 Archaeological significance and chemical characterization of the obsidian source in Kirigamine, central Japan: Methodology for provenance analysis of obsidian artefacts using XRF and LA-ICP-MS. *Journal of Archaeological Science* 129: 105377
- 須藤隆司 2021「大陸系石刃技術と石刃技術の日本列島化：香坂山遺跡と八風山Ⅱ遺跡の関係性」『香坂山遺跡2020年発掘調査成果報告書』奈良文化財研究所：164-173
- 須藤隆司 2022「小型両面調整石器群形成期の黒曜石原産地行動と社会システム」『資源環境と人類』12 : 89-110
- 須藤隆司・阿久澤智和・前原 豊・池谷信之 2021「赤城山麓削片系細石刃石器群に伴う黒曜石の原産地推定結果とその検討—頭無遺跡・鳥取福蔵寺Ⅱ遺跡の事例—」『旧石器研究』17 : 147-155
- 諏訪 順 2021「氏康の館と永祿の火災」『小田原城天守閣特別展図録 北条氏康伝』小田原城天守閣：134-135
- 谷畑美帆 2021『鈴鳴りの彼方で』256p., つむぎ書房
- 堤 隆 ほか編著 2021『佐久の考古遺産』100頁, 佐久考古学会（「佐久の旧石器時代」(p.7), 「八風山遺跡群」(p.9), 「矢出川遺跡」(p.11), 「中ッ原遺跡群」(p.12), 「麦草峠黒曜石原産地」(p.13), 「川原田遺跡」(p.20), 「社宮司遺跡」(p.51), 「野火付遺跡」(p.71), 「三寅剣」(p.81), 「御牧ヶ原出土梵鐘」(p.82)）
- 堤 隆（監修）・今井恭子（著）2021『縄文の狼』290p., くもん出版
- 山本 華・佐々木由香 2021「土器圧痕からみた縄文時代のシソ属果実」『古代』147 : 57-90, 早稲田大学考古学会
- 山本 華・佐々木由香・西本志保子・小林謙一・金子悠人 2021「レプリカ法による土器圧痕の同定」『三鷹市文化財年報・研究紀要』3 : 115-117
- 山本 華・佐々木由香・竹原弘展 2021「レプリカ法とX線透過撮影による土器種実圧痕の検討」『北区飛鳥山博物館研究報告』23 : 25-36
- 山本 華・佐々木由香 2021「レプリカ法による土器種実圧痕の同定」『木の根田遺跡 内出遺跡』：50-53, 美浦村教育委員会
- 山本 華・佐々木由香 2021「レプリカ法による土器種実圧痕の同定」『天王山遺跡』：100-117, 白河市
- 山本 華・佐々木由香 2021「レプリカ法による土器圧痕の同定」船橋市教育委員会文化財埋蔵文化財調査事務所編『取掛西貝塚（5）Ⅱ』：274-279, 船橋市教育委員会
- （2）学協会発表（講演要旨・予稿集・紙上発表）
- Endo, E. High-resolution assessment of plant impressions in pottery. Pottery Impression and Archaeobotany (International Online Seminar), 23 March 2021, Nara National Research Institute for Cultural Properties. Oral presentation.
- 遠藤英子・柿沼幹夫「弥生時代から古墳時代にかけての妻沼低地・大宮台地周辺での栽培穀物利用の変遷」日本植生史学会第36回大会, 2021年10月31日, 帝京大学文化財研究所（『講演要旨集』：50-51）, ポスター（オンライン）
- 藤野次史・中村由克・沖 憲明・稲村秀介・森本直人「広島県域における地域石材と石材調査—高田流紋岩類を中心に—」日本旧石器学会第19回研究発表, 2021年6月19日, オンライン（『日本旧石器学会第19回研究発表・シンポジウム予稿集 北海道の旧石器時代と集団』：32-35）, 口頭
- 藤山龍造「大鹿窪遺跡の集落形成とその評価」静岡県考古学会シンポジウム（「縄文時代草創期の初期定住とその環境—富士山麓からの視点—」）, 2022年3月27日,

- オンライン, 口頭
- 池谷信之「黒曜石原産地推定法をめぐる研究動向—1994年以降を中心に—」明治大学黒曜石研究センター 資源環境と人類2021シンポジウム・信州黒曜石フォーラム第4回例会『黒曜石研究の新動向—原産地推定法をめぐる—』, 2021年11月28日, オンライン (『黒曜石研究の新動向—原産地推定法をめぐる—』: 1-5), 口頭
- 小林謙一・佐々木由香・西本志保子・金子悠人・山本華・小林尚子・中山真治「縄文中期土器文様装飾時におけるダイズの意図的混和例」日本考古学協会第87回総会, 2021年5月23日, 専修大学 (『日本考古学協会第87回総会研究発表要旨』 p.101), ポスター
- 小林謙一・西本志保子・金子悠人・佐々木由香・山本華「神奈川県大日野原遺跡における縄文中・後期の昆虫及び種子圧痕」日本文化財科学会第38回大会, 2021年9月19日, オンライン (『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』), ポスター
- 國木田 大・佐々木由香・山下優介・稲田健一・設楽博己「関東地方における弥生時代の穀類利用の年代研究(2)」日本文化財科学会第38回大会, 2021年9月19日, オンライン (『日本文化財科学会第38回大会研究発表要旨集』), ポスター
- 松野美由樹, 片山葉子, 犬塚将英, 稲田健一, 矢島國雄, 佐藤嘉則「虎塚古墳の壁画剥落片に形成された独特な微生物叢」日本文化財科学会第38回大会, 2021年9月18・19日, ポスター
- 水沢教子「大木式土器文様の南下」山梨県考古学協会2021年度研究集会: 曾利式土器とその周辺, 山梨県考古学協会, 2021年11月20・21日, オンライン, 口頭
- 中村由克・飯塚義之「透閃石ネフライト製球状耳飾の再評価」日本第四紀学会2021年大会発表要旨, 2-2, 2021年8月27日 (オンライン開催), 口頭
- 能城修一「長野県星葉峠黒曜石原産地遺跡から出土した縄文時代後期の土木材の樹種選択」日本植生史学会第36回大会, 2021年10月31日, ハイブリッド大会 (『日本植生史学会第36回大会講演要旨集』, 37), 口頭
- 小野 昭「旧石器捏造事件を契機とした問題意識と体制の変革—過誤に学ぶ—」2021年度日本旧石器学会普及講演会「日本旧石器時代研究の現在—旧石器捏造発覚から20年—」, 2021年9月25日, オンライン (『発表要旨』: 1-2), 口頭
- Sasaki, Y. 2021 Domestication in the genus *Perilla* during the Jomon period seen from a large number of their seed impressions in pottery. International Online Seminar: Pottery Impression and Archaeobotany, 23rd March 2021, Online, Oral presentation.
- 佐々木由香「植物資源利用から見た縄文時代の生活基盤の整備」考古学研究会第67回総会・研究集会, 2021年4月24日, 岡山大学 (『研究集会資料集』: 25-34), 口頭
- 佐々木由香「縄文晩期から弥生中期における南関東地方の環境変遷と植物利用」日本考古学協会第87回総会, 2021年5月23日, 専修大学 (『日本考古学協会第87回総会研究発表要旨』: 42), 口頭
- 佐々木由香「日本古代王権の布に関わる植物考古学的アプローチ」日本考古学協会分科会IV発表, 2021年10月17日, 金沢大学, 口頭
- 佐々木由香 考古学研究会東京例会・座談会, 2021年11月13日, 口頭
- 佐々木由香・鈴木三男・小林和貴・能城修一・鯉本真友美「福井県鳥浜貝塚出土編みかごの素材植物と技法から見た縄文時代前期の植物利用」日本植生史学会, 2021年10月31日, 帝京大学文化財研究所とZoomによるハイブリッド大会 (『日本植生史学会第36回大会講演要旨集』: 38), 口頭
- 島田和高「携帯型蛍光X線分析装置(p-XRF)を用いた黒曜石原産地出土石器の成分分析—検量線法による原産地推定の実践と課題—」資源環境と人類2021シンポジウム・信州黒曜石フォーラム第4回例会, 2021年11月28日 (『黒曜石研究の新動向—原産地推定法をめぐる—』(オンライン版): 10-11), 口頭
- 須藤隆司「赤城山麓の初期石刃石器群—善上遺跡の大陸系初期石刃技術—」岩宿フォーラム2021/シンポジウム「日本列島における石刃石器群の出現」, 2021年11月7日, 岩宿博物館 (『日本列島における石刃石器群の出現』: 17-28), 口頭

国武貞克・須藤隆司・堤 隆・國木田 大・佐藤宏之
2021「長野県佐久市香坂山遺跡の発掘調査—日本列島における石刃石器群の起源をめぐる調査研究—」日本考古学協会第87回総会研究発表, 2021年5月23日, オンライン(『日本考古学協会第87回総会研究発表要旨』:30), 口頭

谷畑美帆「保美貝塚出土人骨における古病理学的所見」第75回日本人類学会大会, 2021年10月10日, オンライン, 口頭

谷畑美帆「江戸時代の人々の口元」第34回江戸遺跡研究会大会, 2022年1月29日, オンライン, 口頭

(3) 講習会, 学習講座, フォーラム等

会田 進「縄文の大地からメッセージ」原村2021年度第1回生涯学習アカデミー原村塾, 2021年5月20日, 原村公民館講堂, 講師

会田 進「地球・人にやさしい縄文文化と縄文の女性」第30回諏訪地方女性懇談会, 2021年11月18日, 原村中央公民館, 講師

大工原 豊「群馬地域の爪形文段階の石器群について」北橋縄文学講座, 2021年7月24日, 渋川市北橋公民館, 講師

大工原 豊「縄文時代の群馬県と周辺地域の文化と社会」たかさき再発見～古代の高崎を探る～, 2021年9月24日, 高崎市中央公民館, 講師

大工原 豊「ここまでわかった旧石器・縄文時代」高崎商科大学地域連携センター公開講座, 2021年11月13日・27日・12月4日, 高崎商科大学, 講師

大工原 豊「黒曜石のやじり作り」耳飾り館JOMONワークショップ(縄文人の生活についての講義と黒曜石の石鏃作りのワークショップ), 2021年11月14日・21日, 榛東村耳飾り館, 講師

大工原 豊「黒曜石の利用と交易」講座名: 縄文時代をひらく, 2022年3月5日, 朝日カルチャーセンター横浜教室, 講師

大工原 豊「縄文時代の石器と石材の流通について」子ども向け考古学講座, 2022年3月20日, 武蔵野市立武蔵野ふるさと歴史館, 講師

藤山龍造「はじめて土器を手にした人たち」, 明治大学博物館友の会「日本考古学2021」, 2021年9月18日, オンライン, 講師

平井義敏「東海地方西部の石材環境と神津島産黒曜石製両面体石器群」第3回信州黒曜石フォーラム, 2021年7月24日, オンライン開催, 口頭発表

田中良・神取龍生・平井義敏ほか「先史時代人の行動復元—川向東貝津遺跡の接合作業から分かったこと—」令和3年度考古学セミナーあいちの考古学2021, 2021年12月11日・12日, 名古屋市博物館, ポスターセッション

池谷信之「文化財の保存活用と地域活動」『富士市文化財保存活用計画ワークショップ』2021年5月15日, 富士市ロゼシアター, 講師

池谷信之「旧石器・縄文時代の人と海」『第66回明治大学博物館公開講座 先史・古代の海洋民を考える』2021年6月4日, ライブ配信, 講師

池谷信之「市原市から出土した土器の胎土分析, 黒曜石の産地分析」『市原市指定史跡「祇園原貝塚」講演&シンポジウム—最新科学が解明する縄文時代—』2021年9月25日, ライブ配信, 講師

池谷信之「3万年前の航海」から星の糞遺跡へ—丸木舟による長距離航海を考える—『令和3年度御前崎市文化財講座』2021年11月13日, 御前崎市白羽地区センター, 講師

池谷信之「縄文土器と動物型土製品の胎土分析からみた縄文社会」『令和3年度加曾利貝塚博物館特別講座』千葉市生涯学習センター, 講師

池谷信之「3万年前の航海と長泉町追平遺跡」『令和3年度長泉町図書館講座』2022年1月19日, コミュニティながいずみホール, 講師

池谷信之「黒曜石の流通と豊橋」『とよはしシンポジウム「豊橋の縄文時代の魅力を探る」』2022年1月29日, 豊橋市公会堂, 講師

池谷信之「黒曜石研究が明らかにするハンター達の旅」『地底の森ミュージアム令和3年度考古学講座—遺跡を読み解く科学—』2022年3月12日, 仙台市地底の森ミュージアム, 講師

栗島義明「井の頭池に集う人々 —旧石器から縄文へ—」

- 武蔵野ふるさと館, 2021年8月21日, 講師
- 栗島義明「勾玉って何?」水子貝塚資料館醍回ジュニア考古学講座, 2021年10月16日, 講師
- 栗島義明「縄文人が装う意味」八戸市是川縄文館, 2021年11月6日, 講師
- 水沢教子「博物館が守った古代匠の技と心—木製品の保存とともに20年—」長野市立長野高校「ながのろじー」6月3日, 講師
- 水沢教子「全盛期の縄文土器—水煙文土器の成立と褶曲文土器—」『長野県シニア大学佐久学部 郷土の歴史と文化講座』9月24日, 『長野県シニア大学長野学部』10月20日, 10月26日
- 水沢教子「縄文文化からみた長野県—土器と土器胎土から—」『信州大学環境マインド実践基礎論 オンライン講座』10月6日
- 水沢教子「全盛期の縄文土器をよむ—ふるさとの縄文時代, 概観—」『軽井沢町歴史民俗資料館文化講座』10月23日
- 水沢教子「博物館が守った古代匠の技と心」『湯～ばれあ歴史講座』10月29日
- 水沢教子・鶴田典昭・柴田洋孝・白沢勝彦「こども体験講座 土器の胎土を偏光顕微鏡でのぞこう」『長野県立歴史館令和3年度秋季企画展関連』10月30日
- 水沢教子「褶曲文の技と水煙文土器の誕生」『長野県立歴史館令和3年度秋季企画展関連講座』11月6日
- 中村由克「北上産と糸魚川産透閃石岩(蛇紋岩)の特徴と識別」『第2回物流・交流を考える会』2021年5月8日(オンライン開催), 発表
- 中村由克 シンポジウム「黒曜石の顕微鏡観察, 晶子形態にもとづく原産地推定の可能性」『黒曜石研究の新動向』2021年11月28日(オンライン開催), 発表
- 能城修一「三内丸山遺跡に始まる東北北部から道南におけるヒバ資源利用」さんまる縄文学講座, 2021年10月16日, 三内丸山遺跡センター縄文シアター, 講師
- 能城修一「先史時代のイチイガシ林とイチイガシ利用」森林総合研究所関西支所公開講演会『森林(もり)の今昔物語』, 2021年10月22日, 龍谷大学響都ホール校友会館, 基調講演
- 能城修一「下宅部遺跡の出土木材からみた縄文時代の森林資源の管理と利用」下宅部遺跡シンポジウム, 2021年12月4日, 東村山市中央公民館大ホール, 講師
- 佐々木由香「科学の視点で考古学—土器のくぼみ(圧痕)から植物を調べる」2021年2月13日, 多摩六都科学館, 講師
- 佐々木由香「土器の再調査「圧痕」」『綾瀬市 考古学オンライン講演会』, 2021年3月21日, オンライン, 講演
- 佐々木由香「縄文時代から続く北の編み組み」『講演会 縄文ムラの原風景目指せ世界遺産! 岩手県御所野遺跡』2021年5月30日, 横浜市歴史博物館, 講演
- 佐々木由香「科学の視点で考古学—土器のくぼみ(圧痕)から植物を調べる—」2021年7月11日, 多摩六都科学館, 講師
- 佐々木由香「取掛西貝塚からみた縄文時代前半期の植物利用」『取掛西貝塚を考える—約1万年前の縄文ワールド第4弾—』2021年8月14日, 講師
- 佐々木由香「縄文トークイベント」『縄文の食文化—佐賀の自然と縄文人の生業—』2021年10月10日, 佐賀市立図書館, 講師
- 佐々木由香 オンライン文化財講演会「国史跡下布田遺跡の低地部から得られた新発見」2021年11月20日, 講師
- 佐々木由香「下宅部遺跡で利用された植物資源—編組製品を中心に」『「東京都下宅部遺跡出土品」重要文化財指定記念シンポジウム 縄文時代の植物利用』2021年12月4日, 東村山市中央公民館ホール, 講師
- 島田和高「黒曜石が明らかにする人類史」, 『明治大学リバティアカデミー 明治大学140周年記念講座 明治の伝統を考古学の未来に活かす①』, 2021年10月9日, オンライン開催, 講師
- 須藤隆司「信州黒曜石原産地の細石刃狩猟民行動—男女倉遺跡群の黒曜石原産地推定をめぐって—」第2回信州黒曜石フォーラム例会, 2021年4月24日, オンライン, 講師
- 須藤隆司「香坂山遺跡出土石器の特徴」第1回香坂山遺跡研究集会, 2021年6月26日, 佐久平交流センター, 講師
- 須藤隆司「香坂山遺跡に日本最古の石器づくりを学ぶ」

市民ふれあい学級, 2021年12月13日, 佐久市東公民館,
講師

諏訪問 順「いにしへの小田原～発掘で明らかにされた
原始・古代～」小田原ガイド協会養成講座, 2021年4
月14日, おだわら市民交流センター UMECO, 講師

諏訪問 順「ヒトが住み始めた頃のかながわ」神奈川大
学 オンライン講座, 2021年7月17日

諏訪問 順「近世の小田原城と史跡整備」小田原ガイド
協会養成講座, 2020年7月21日, おだわら市民交流セ
ンター UMECO, 講師

諏訪問 順「神奈川の名城 小田原城の魅力を徹底追
及！」横須賀市民大学, 2021年5月27日, 横須賀市生
涯学習センター, 講師

諏訪問 順「北条氏が築城した難攻不滅の名城・小田原
城の歴史と見どころ」2021年10月10日オンライン講演
「全国お城物語」NPO 法人 江戸城天守を再建する会,
講師

諏訪問 順「「城から探る小田原合戦「土の城」小田
原城と「石の城」石垣山城」2021年12月18日, お城
EXPO2021特選プログラム, パシフィコ横浜, 講師

諏訪問 順「小田原北条氏と小田原城～戦国時代, 伊勢
原を含む相模の様相～」2022年1月8日, 伊勢原郷土
研究会歴史講演会, 伊勢原市中央公民館, 講師

谷畑美帆「金鈴の輝きにロマンを求めて」木更津市生涯
学習フェスティバル2021記念講演会, 木更津市生涯学
習課, 2021年11月7日, 木更津市市民会館, 講師

堤 隆「佐久の考古遺産を語る」佐久考古学会, 2021年
10月24日, 講師

堤 隆「土器の登場と縄文時代のはじまり」十日町市
博物館, 2021年8月28日, 講師

矢島國雄「月見野遺跡の発見と調査」(第1回, 2021年
10月9日), 「月見野遺跡と今日の旧石器時代研究」(第
2回, 2021年10月16日), 大和市健康都市大学『地元
探求—月見野遺跡を知る』大和市生涯学習センター

(4) 2021年度採択中の科学研究費

石川日出志(代表): 基盤 B (21H00600) 「壘印・ガラス・
鉄器からみた西暦1～3世紀日本列島・東アジアの広
域交流の重層性」2021-2023年度.

池谷信之(代表), 中村由克・堤 隆(分担): 基盤 B
(21H00599) 「蛍光 X 線分析装置を中心とした黒曜石
原産地推定法の改良・体系化とその可変的適用」2021-
2024年度.

能城修一(代表), 佐々木由香(分担): 基盤 B (21H00614)
「縄文時代の森林資源の管理と利用に含まれる多様な
植物の解明」2021-2024年度.

谷畑美帆(代表): 基盤 C (21K00959) 「墓と被葬者か
ら考察する中世社会」2021-2023年度.

堤 隆(代表): 基盤 C (21K00960) 「浅間山南麓の火
山災害考古学序論」2021-2025年度.

佐々木由香(代表), 能城修一(分担): 基盤 B 「土器敷
物圧痕の素材植物と編組技法から見た縄文時代の技術
知の解明」2021-2024年度.

佐々木由香(代表), 能城修一(分担): 学術変革領域
A (20H05811) 「土器に残る動植物痕跡の形態学的研
究」(「土器を掘る: 22世紀型考古資料学の構築と社会
実装をめざした技術開発型研究」(代表者: 小畑弘己
/ 熊本大学)の研究計画5部門の一つ) 2020-2024年度.

栗島義明・佐々木由香(分担)(代表: 米田 稔): 基盤
A (20H00024) 「初期の縄文土器の機能に関する総合
的研究」2020-2024年度.

能城修一(分担)(代表: 小林公治): 基盤 A (20H00037)
「アジア螺鈿文化交流史の構築—物質文化史の視点か
ら」2020-2024年度.

能城修一(分担)(代表: 吉田邦夫): 基盤 B (20H1344) 「越
後縄文人の食性変化と多雪化の関係を明らかにする研
究」2020-2024年度.

佐々木由香(分担)(代表: 小畑弘己): 学術変革領域
A (20H05809) 「土器を掘る: 22世紀型考古資料学の
構築と社会実装をめざした技術開発型研究: 総括班」
2020-2024年度.

遠藤英子(分担)(代表: 庄田慎矢): 学術変革領域 A
(20H05820) 「植物考古学から探るイネ, 雑穀, ムギ
食文化の交流と変容」2020-2024年度.

島田和高(代表): 基盤 B (19H01345) 「最終氷期にお
ける中部高地の景観変遷と黒曜石資源開発をめぐる人
間—環境相互作用」2019-2022年度.

大工原 豊(代表): 基盤 C (19K01002) 「縄文時代に

おける情報伝達と物資流通システムに関する基礎的研究」2019-2022年度.

会田 進 (代表), 佐々木由香 (分担): 基盤 C (19K01099)
「中部山岳地における縄文大型マメの継続性に関する研究」2019-2021年度.

水沢教子 (代表), 中村由克 (分担): 基盤 C (19K01117)「胎土分析から復元する縄文時代中期の土器づくりシステム」2019-2023年度.

遠藤英子 (代表): 基盤 C (19K01116)「東アジア起源の雑穀 (キビ・アワ) の黒海北側ステップ地帯への拡散の時期と経路」2019-2021年度.

佐々木由香 (分担) (代表: 小畑弘己): 基盤 A (19H00541)
「第三の発掘—人為化石が開拓する未来の考古資料学の構築」2019-2022年度.

中村由克 (代表): 基盤 C (18K01071)「高精度の石材鑑定に基づく後期旧石器時代前半期における人類移動についての研究」2018-2021年度.

能城修一 (分担) (代表: 岩佐光晴): 基盤 B (18H00631)「東アジアにおける木彫像の樹種と用材観に関する調査研究」2018-2021年度.

中村由克 (分担) (代表: 藤野次史): 基盤 C (18K01066)「旧石器時代における石材獲得戦略の研究—地域石材からの視点を中心として—」2018-2021年度.

池谷信之 (分担) (代表: 高橋龍三郎): 基盤 A (18H03590)
「縄文時代の氏族制社会の成立に関する考古学と集団遺伝学の共同研究」2018-2021年度.

谷畑美帆 (分担) (代表: 山田康弘): 基盤 A (18H03593)「考古学・人類学・文化財科学の学際的研究による縄文社会論の再構築」2018-2021年度.

池谷信之 (分担) (代表: 海部陽介): 基盤 A (18H03596)「ホモ・サピエンス躍進の初源史: 東アジアにおける海洋進出のはじまりを探る総合的研究」2018-2021年度.

堤 隆 (代表): 基盤 C (17K03216)「神子柴系石器群の生成とその性格をめぐる研究」2017-2021年度.

(5) その他

会田 進: 茅野市永明中学校遺跡における弥生時代住居址31棟の炉埋土のフローテーション調査 (炭化コメ, マメなどを検出)

会田 進: 縄文土器付着炭化物の安定同位体分析と炭化物付着深鉢の大型, 小型の機能分析調査, 炭化マメ類及び土器種実圧痕のマメ類・シソ属果実の検出された岡谷市花上寺遺跡と目切り遺跡において実施中. 東京大学・米田穰氏と共同研究.

大工原 豊: 立川市史編さん主任調査委員として, 向郷遺跡出土の黒曜石石核の実測・トレース及び原稿執筆を行う. 2021年10月

大工原 豊: 日本考古学協会選挙制度検討小委員会 副委員長として活動・会議参加

大工原 豊: 日本考古学協会選挙管理委員会 委員長として活動・会議参加. 2021年11月6日・2022年2月12日

大工原 豊: 中根八幡遺跡出土の黒曜石資料分析及び石器実測・トレース. 2022年1~2月

平井義敏: 明治大学黒曜石研究センターニューズレター No.15に「東海西部の石材について—新任の挨拶に代えて—」を寄稿

平井義敏: 東海石器研究 (東海石器研究会刊) 誌上における「齊藤基生先生追悼号」の編集作業を行う. (『東海石器研究—齊藤基生先生追悼号—』11として刊行)

神取龍生・平井義敏ほか: 東海石器研究会の活動として, 愛知県埋蔵文化財調査センターと共同で川向東海津遺跡の石器接合作業を2021年4月から月2~3回実施. 作業の計画・調整・報告を行う. (『東海石器研究』12に中間報告を掲載予定)

長田友也・平井義敏・堀木真美子ほか: 渥美半島における石材環境調査を実施, 2021年5月8日, 10月4日

池谷信之: 箱根畑宿・天城柏峠流紋岩サンプリング, 2021年9月14日

池谷信之: 岡谷市丸山遺跡出土縄文草創期石器群調査, 2021年9月21日

池谷信之: 東京都東久留米市川岸遺跡Ⅸ層出土黒曜石調査, 2021年10月18日

池谷信之・須藤隆司: 蓼科双子池周辺黒曜石原産地踏査, 2021年8月5日

池谷信之・須藤隆司: 男女倉高松沢原産地踏査, 2021年11月21日

池谷信之・中村由克・須藤隆司: 和田東餅屋黒曜石原産

地調査, 2021年10月14日

栗島義明 2021書評「白石浩之著『旧石器時代から縄文時代への転換』『考古学研究』68-2:99

能城修一 2021「ワット・ラーチャプラディットの窓と扉に使われている螺鈿板と彩漆蒔絵板の樹種」『タイ所在日本製漆工品に関する調査研究—ワット・ラーチャプラディットの漆扉』, pp. 93-97. 東京文化財研究所.

能城修一 2021「向方南遺跡E地点から出土した木製品類と自然木の樹種」『東京都杉並区向方南遺跡E地点』, pp. 136-142. 野村不動産・株式会社 CEL.

能城修一 2021「鳥浜貝塚の周辺における植生の変遷と森林資源利用」『鳥浜貝塚発見60周年記念特別展 森と出会った縄文人—人と植物の歴史の始まり—』, pp. 38-44. 福井県立若狭歴史博物館.

小野 昭:<書評>大工原 豊・長田友也・建石 徹(編)『縄文石器提要』考古調査ハンドブック20, ニューサイエンス社, 2020年5月刊, 『日本考古学』52:93-97(2021年5月)

小野 昭:<書評>ルイス・R. ビンフォード著『過去を探求する—考古資料解読の方法と実践—』(植木武・小杉康・鶴田典昭・内山敏行・高倉純・小杉生奈子共訳) 雄山閣, 2021年6月刊 (Binford, L. R. In Pursuit of the Past: Decoding the archaeological record. 1983.), 『考古学研究』68/3:114-116(2021年12月)

小野 昭:<翻訳>ミヒャエル M. リント, ゲオルク ロート著『ドイツ最大のフリント採掘場跡の発掘』(Michael M. Rind und Georg Roth (2007) Ausgrabungen in Deutschlands größtem Feuersteinbergwerk. *Archäologie in Deutschland*. Nr.4, SS.8-13.) 『資源環境と人類』12:133-141(2022年3月)

佐々木由香:NHK「英雄たちの選択」取材

谷畑美帆 2021「書評 人間の本質にせまる科学」『季刊考古学』156:121, 雄山閣

谷畑美帆・三谷智広・米田恭子 2021「八幡西遺跡出土人骨について」『八幡西遺跡:第一次・第二次発掘調査報告書』, pp.253-254(山形県埋蔵文化財センター)

V 研究出張

2021年

4月10日:能城修一・佐々木由香「横浜市磯博物館(御所野遺跡特別展見学)」

4月13日:絹川一徳「神奈川県箱根町畑宿地域踏査」

4月19~20日:能城修一・佐々木由香「石川県八日市遺跡(樹種同定試料サンプリング)」

4月26~28日:能城修一・佐々木由香「鹿児島県前田遺跡(編組製品調査・同定試料サンプリング)」

4月28日:栗島義明「埼玉県立歴史と民俗の博物館(民俗映像調査)」

5月1日:中村由克「佐久市フィールド(石材調査)」

5月7日:栗島義明「埼玉県富士見市水子貝塚資料館(資料調査)」

5月7日・9月13日・12月6日:平井義敏「愛知県田原市・豊橋市(渥美半島石材調査)」

6月1日:能城修一「森林総合研究所(木材標本調査)」

6月4日:栗島義明「埼玉県埋蔵文化財調査事業団(文献調査)」

6月7日:絹川一徳「立正大学博物館(箱根町朝日遺跡出土資料調査)」

6月10日:平井義敏「明治大学黒耀石研究センター(分析装置の講習会)」

6月10日:水沢教子「明治大学黒耀石研究センター(池谷信之特任教授と蛍光X線分析の打ち合わせ)」

6月16日:栗島義明「群馬県歴史博物館(腰巻遺跡資料調査)」

6月16日~17日:中村由克「中野市立博物館(土器胎土分析)」

6月17日, 7月6日~9日, 8月2日~6日, 9月28日~10月2日:鳥田和高「諏訪市博物館(資料調査)」

6月18日:鳥田和高「尖石縄文考古館(資料調査)」

6月22日:栗島義明「新潟県埋蔵文化財センター(木製容器他調査)」

6月26日:中村由克「佐久平交流センター(香坂山遺跡研究集会参加)」

7月3~4日:能城修一・佐々木由香「岩手県御所野遺跡(ニワトコ酒製作実験)」

- 7月13日：栗島義明「埼玉県小川町教育委員会（前期土器資料調査）」
- 7月14～15日：中村由克「新潟医療福祉大学，新潟県立歴史博物館（研究打ち合わせ）」
- 7月15日：栗島義明「山梨県富士吉田市他（石斧他資料調査）」
- 7月19～20日：中村由克「明治大学黒耀石研究センター（黒耀石サンプリング）」
- 7月21日：絹川一徳「神奈川県箱根町畑宿・芦之湯地域踏査」
- 7月21日：栗島義明「練馬区教育委員会（石材資料調査）」
- 7月23日：能城修一「大成エンジニアリング八王子資料整理室（虎ノ門麻布地区資料分析のための打合せ）」
- 7月25日：大工原 豊「上田市国分寺資料館（深町遺跡資料調査）」同行者：研究協力者（芹澤清八・宮坂 清・村松佳幸・角田祥子・田中弘江）
- 7月29～30日：能城修一・佐々木由香「富山県南太閤山遺跡（樹種同定試料仕分け・種実同定）」
- 7月30日：栗島義明「埼玉県立自然史博物館他（橋立岩陰資料調査）」
- 8月～9月：堤 隆「佐久市香坂山遺跡発掘調査」
- 8月1日：能城修一・佐々木由香「福島県鷲内遺跡（報告書取りまとめのための打ち合わせ）」
- 8月2～6日：能城修一・佐々木由香「東北大学川渡フィールドセンター（現生植物標本採集）」
- 8月3日：中村由克「富山県埋蔵文化財センター（石器石材調査）」
- 8月3日・12月10日：平井義敏「静岡県袋井市（山田原遺跡の石材調査）」
- 8月10～11日：大工原 豊「上田市国分寺資料館（深町遺跡資料借用）・盛岡市（株）ラング（PEAKIT 作成委託）」
- 8月15～16日：能城修一・佐々木由香「徳島県南蔵本遺跡（漆塗糸玉の調査とサンプリング）」
- 8月18～19日：中村由克「明治大学黒耀石研究センター（黒耀石サンプリング）」
- 8月20日：栗島義明「埼玉県富士見市水子貝塚資料館（土器製作）」
- 8月27日：能城修一・佐々木由香「山形県北町遺跡（発掘調査現場見学）」
- 8月30日～9月1日：能城修一・佐々木由香「鹿児島県前田遺跡（樹種同定試料サンプリング）」
- 9月2日：中村由克「富山県上市町弓の里歴史文化館（石器石材調査）」
- 9月3日：能城修一「千葉県千葉市南生実（ボーリング調査立ち会い）」
- 9月4日：栗島義明「埼玉県富士見市水子貝塚資料館（土器製作）」
- 9月8日：能城修一「東京都高輪築堤（発掘調査現場見学）」
- 9月10日：能城修一「東京国立博物館（能面調査）」
- 9月11日：谷畑美帆「縄文研究に関する打合せ」（オンライン）山田康弘氏主催
- 9月12日：中村由克「佐久市香坂山遺跡（石材調査）」
- 9月15～17日：中村由克「明治大学黒耀石研究センター（黒耀石顕微鏡観察）」
- 9月17日：栗島義明「埼玉県富士見市水子貝塚資料館（土器焼成）」
- 9月21～22日：中村由克「岡谷市教育委員会，明治大学黒耀石研究センター（石器石材調査）」
- 9月22日：栗島義明「埼玉県越生町教育委員会（夫婦岩資料調査）」
- 9月24～25日：能城修一・佐々木由香「岩手県御所野遺跡（エゴマ・マタタビ・ミズキ調査）」
- 9月26日：中村由克「みどり市岩宿博物館（石器石材調査）」
- 9月28～29日：能城修一・佐々木由香「富山県南太閤山遺跡（樹種同定試料サンプリング・種実同定）」
- 9月30日：平井義敏「愛知県埋蔵文化財調査センター（牛牧遺跡の石材調査）」
- 10月2～3日：能城修一・佐々木由香「新潟県津南町なじょもん周辺（クワ調査）」
- 10月6日：中村由克「明治大学黒耀石研究センター猿楽町研究室（研究器材準備）」
- 10月8日：平井義敏「愛知県豊田市（今朝平遺跡の石材調査）」
- 10月8日：栗島義明「福島県喜多方市教育委員会（博毛遺跡資料調査）」

- 10月10日：栗島義明「東京都東村山市ふるさと歴史館（下宅部遺跡資料調査）」
- 10月13日：栗島義明「栃木県大谷寺宝物館（資料調査）」
- 10月13日～14日：中村由克「明治大学黒曜石研究センター（黒曜石顕微鏡観察）」
- 10月15日：栗島義明「山梨県早川町郷土資料館（民具他資料調査）」
- 10月21～22日：会田 進「大仙市内上ノ山Ⅱ遺跡出土のドングリ圧痕土器調査」大仙市北庁舎
- 10月23日：能城修一・佐々木由香「岩手県御所野遺跡（エゴマ収穫調査）」
- 10月26日：栗島義明「宮城県東北大学（角二山遺跡資料調査）」
- 10月26日～30日：中村由克「秋田県埋蔵文化財センター（石器石材調査）」
- 10月27日～10月30日：島田和高「長野県，入笠山大阿原湿原（ボーリング調査）」
- 10月30日：島田和高「明治大学黒曜石研究センター（機材調査）」
- 11月2日：池谷信之「静岡県下田市朝日小学校（田京山遺跡出土神津島産黒曜石原石調査）」
- 11月2日：栗島義明「東京都府中市教育委員会（武蔵台遺跡資料調査）」
- 11月3日：池谷信之「東京都江戸東京博物館（特別展「縄文2021」見学）」
- 11月5日：平井義敏「岐阜県下呂市（湯ヶ峰下呂石原産地の発掘見学および岩体調査）」
- 11月6～7日：池谷信之「群馬県みどり市岩宿博物館（岩宿博物館企画展見学，岩宿フォーラム聴講）」
- 11月6～8日：能城修一・佐々木由香「鹿児島県前田遺跡周辺（イチイガン調査・編組製品素材採取）」
- 11月9～11日：中村由克「明治大学黒曜石研究センター（黒曜石顕微鏡観察）」
- 11月11日：栗島義明「神奈川県大和市教育委員会（相模野149遺跡資料調査）」
- 11月12日：栗島義明「東京都東久留米市（川岸遺跡資料調査）」
- 11月12日：能城修一・佐々木由香「江戸東京博物館（「縄文2021—東京に生きた縄文人—」展見学）」
- 11月14日：能城修一・佐々木由香「栃木県立博物館（「木と木の実の考古学」展見学）」
- 11月16日：栗島義明「新潟県長岡市立博物館他（資料調査）」
- 11月18日～22日：中村由克「広島県立歴史民俗資料館（石器石材調査）」
- 11月19日：平井義敏「静岡県川根本町（スタブラ遺跡の石材調査）」
- 11月20日：絹川一徳「神奈川県箱根町畑宿・芦之湯地域踏査」
- 11月21～23日：能城修一・佐々木由香「福井県若狭歴史博物館（鳥浜貝塚資料調査・特別展見学）」
- 11月30日：会田 進・橋詰 潤・山田武文「木曾町内遺跡出土草創期土器の種実圧痕調査」開田高原考古博物館，新潟県立博物館・橋詰 潤氏と共同研究
- 11月30日：栗島義明「長野県立科町・上田市教育委員会（資料調査）」
- 12月1日：会田 進・山田武文・橋詰 潤「葛原沢4遺跡出土草創期，早期土器の種実圧痕調査」沼津市埋蔵文化財センター，新潟県立博物館橋詰 潤氏と共同研究
- 12月10日：平井義敏「静岡県袋井市（原野谷川の石材調査）」
- 12月11日：絹川一徳「神奈川県湯河原町鍛冶屋・尾崎山地域踏査」
- 12月11日：栗島義明「長野県松本市立考古館（エリ穴遺跡資料調査）」
- 12月12日：水沢教子「中野市立博物館（千田遺跡出土土器の借用）」
- 12月12～13日：能城修一・佐々木由香「岩手県御所野遺跡（キハダ収穫調査・箕製作者聞き取り調査）」
- 12月17日：会田 進・山田武文・橋詰 潤「寿能遺跡下層出土土器の種実圧痕調査」埼玉県埋蔵文化財収蔵施設，新潟県立博物館橋詰 潤氏と共同研究
- 12月17日：水沢教子「株式会社ニチカ（千田遺跡出土土器の薄片作成依頼）」
- 12月20日：平井義敏「静岡県磐田市（敷地川および勾坂中遺跡の石材調査）」
- 12月22日：栗島義明「宮城県東北歴史博物館他（資料調査）」

12月24日：栗島義明「神奈川県大和市教育委員会（相模野149遺跡資料調査）」

12月24日：能城修一「大成エンジニアリング八王子資料整理室（虎ノ門麻布地区樹種同定資料サンプリング）」

12月29日：栗島義明「栃木県大谷寺宝物館（資料調査）」

2022年

1月5～8日：能城修一「南蛮文化館・茨木市文化財資料館・岐阜市歴史博物館（南蛮漆器調査）」

1月7日：栗島義明「埼玉県寄居町他（石材調査）」

1月14日：栗島義明「埼玉県東秩父村（石材調査）」

1月15～16日：能城修一・佐々木由香「青森県是川縄文館（是川中居遺跡出土資料調査）」

1月23日：栗島義明「栃木県栃木市星野遺跡資料館（資料調査）」

1月23～25日：能城修一・佐々木由香「佐賀県東名遺跡（編組製品資料調査・サンプリング）」

1月26～28日：能城修一「大成エンジニアリング八王子資料整理室（虎ノ門麻布地区樹種同定資料サンプリング）」

2月7～9日：能城修一・佐々木由香「福島県前田遺跡（樹種同定資料サンプリング）」

2月9～10日：島田和高「佐賀県，多久石器遺跡群調査委員会（遺跡視察，委員会出席）」

2月21日：能城修一「東京大学総合図書館（南蛮漆器調査）」

資源環境と人類

明治大学黒耀石研究センター紀要

Natural Resource Environment and Humans

Proceedings of the Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University

執筆要項

1. 目的

本誌は、明治大学黒耀石研究センターによる研究活動の成果を公開するとともに、石材環境、植物環境、動物環境など、ヒト-資源環境系における多様な研究テーマに関連する研究、および諸環境に対する人類の適応や働きかけに関する研究を広く掲載し、ヒト-資源環境系ダイナミズムの総合的な研究に資することを目的とする。

2. 掲載原稿の内容

原稿の内容は、上記目的に即したものとし、時代、地域は問わない。また、体裁が「執筆要項」に合致するものとする。

(1) 言語：日本語または英語

(2) 原稿の種別

論文：著者自身による未発表の研究成果をまとめたもの。

総説：ある分野の研究成果を総覧し、総合的にまとめたもの。

報告：試論、予察、予備的あるいは速報性を必要とする論考、および分析データを含む研究試資料の紹介とその学術的な意義の報告。あるいは、論文、総説には該当しない事項の紹介とその学術的な意義の報告。

翻訳：国外の優れた研究の紹介。

書評：新刊紹介、単行本（または論文）の内容の紹介および批評。

3. 著作権・二重投稿

(1) 他の雑誌に掲載済み、または投稿中の原稿は投稿できない。ただし、「資源環境と人類」にふさわしく書き直した内容はこの限りではない。

(2) 所内報、非原著論文（商業誌など）、単行本、官庁出版物などと重複した内容の原稿は、投稿時にその旨を明記し、著者自身で著作権問題を解決し、かつそれを示す資料を添えること。

(3) 著作権が他の学会・出版社等にある出版物より図・表などを引用する場合は、著者自身が解決しておくこと。

(4) 掲載論文の著作権（copyright）は、明治大学黒耀石研究センターが所有する。

4. 投稿手続き

(1) 投稿者は、編集委員会宛に、エントリーシートを送付しなければならない。エントリーシートは編集委員会に請求することができる。

(2) 原稿の投稿は、編集委員会宛に、電子メール（電子媒体）で送付することを推奨する。なお、ファイル全体の容量が10MBを超える場合は、分割して送付するか、ファイル転送サービスを利用する。郵送で投稿する場合は、封筒に「資源環境と人類原稿」と（朱書きで）明記し、送り状（cover letter）、原稿・図・図版・表のコピー2部及び原稿を収録した記録媒体等を送付する。

5. 送付原稿（電子媒体）

文字原稿は、原則として Microsoft Word を使用したテキストファイルとする。図版は Adobe Illustrator, PDF, JPEG 形式の画像ファイルとする。表・付表は、Microsoft Word, Excel, Adobe Illustrator, PDF, JPEG 形式のファイルとする。図版はグレースケールのもを送付する。カラーは原則受け付けない。なお、Adobe Illustrator を使用した場合、文字のアウトライン化を実施して送付する。

6. 受 付

黒耀石研究センターに設置された編集委員会が原稿を受けとった日を受付日（Received）とする。

7. 受付後の原稿処理

- (1) 編集委員会は、各投稿原稿の内容に応じて複数名の査読者を決め、査読を依頼する。翻訳・書評をのぞく、全ての原稿について査読を実施する。
- (2) 編集委員会は、査読結果を参考に原稿の内容・表現に訂正の必要があると判断した場合、あるいは、「執筆要項」に従い、用語・用字などの変更が必要な場合は、著者に修正を求めることができる。活字の種類・大きさ、図表の大きさや全体の体裁は、編集委員会が決める。
- (3) 修正原稿を投稿者に返送したまま3ヶ月間経過した時点で、論文が取り下げられたものとみなし、その旨を投稿者に通知する。
- (4) 論文の受理は、編集委員会が掲載を決定した日付をもって論文の受理日とする。
- (5) 受理後、原稿細部の体裁は、編集委員会が調整・判断し、修正を求めることができる。

8. 校 正

著者校正は初校時のみ行う。著者は、初校ゲラを受け取った後、速やかに校正を行い、編集委員会へ返送する。著者校正時の大幅な加筆は認められない。

9. 掲載誌・別刷

原稿を収載の場合、掲載誌3部、別刷50部を進呈する。連名の場合も原則として準ずる。進呈数以上の別刷を希望する場合は、50部単位で執筆者の負担により増刷できる。

10. 原稿等の送付・返却

原稿の送付は著者の負担とし、掲載原稿・図・図版・表などは原則として返却しない。返却を希望する場合は、事前に編集委員会に申し込む。返却原稿の送付は着払いとする。

(2013年2月制定, 2014年2月・2016年8月・2022年3月改訂)

原稿の書き方

日本旧石器学会の機関誌『旧石器研究』の執筆要項を準用し、以下の通りとする。

1. 原稿の長さ（枚数）

論文・総説は、刷上り20頁以内、報告・翻訳は、10頁以内、書評は6頁以内とする。ただし編集委員会から原稿枚数の要請があった場合はこの限りではない。

2. 版面・フォント・レイアウト

投稿原稿は、全て一段組みとする（刷り上がりは二段組み、刷り上がりの版面はキャプションを含んで縦244mm×横168mm）。サイズはA4とし、上下25mm、左右20mmの余白をとる。一頁あたり39行、一行あたり50文字とする。日本語はMS明朝を、英数字はTimesまたはTimes New Romanを使用する（本文中の見出しを除く）。表紙・要旨・本文・要旨・図表の表題と説明は10ポイントを使用する。謝辞、註、引用文献は8ポイントを使用する。また、各ページの左側に行番号を表示する。

3. 原稿の構成・著者情報

3-1 論文・総説・報告及びそれらの翻訳の場合

「表紙」・「和文要旨、日本語キーワード、本文、謝辞、註、引用文献」・「英文要旨」・「図表の表題と説明（キャプション）」により構成され、それぞれ、独立したページとする。「表紙」には、原稿の種別・和文題名・著者・著者情報（所属・Emailアドレス）を記す。ページ数が複数の場合、ページ下中央に、ページ番号を記す。「英文要旨」には、英文題名・英語著者・英語著者情報（所属・Emailアドレス）・英文要旨・英語キーワードを順に記す。投稿原稿が英文の場合は、和文と英文（英語）の位置を入れ替える。

3-2 著者情報

所属機関、郵便番号、住所を日本語・英語で表紙・要旨に記載する。

英語表記例：Meiji University Musium, 1-1 Kanda-Surugadai, Chiyoda-Ku, Tokyo 101-8301, Japan

日本語表記例：明治大学博物館 〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1

3-3 書評の場合

「表紙」・「和文要旨・本文、註、引用文献」・「英文要旨」・「図表の表題と説明」により構成される。内容は（3-1）に準ずる。

4. 略題

題名が長い場合は、略題を表紙に記す。刷上りページ上部欄外の見出し（柱）として使用する。

例：題名 Chemical analysis of obsidian by Wave Length-dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry: application to non-destructive analysis of archeological obsidian artifacts → 略題 Chemical analysis of obsidian by WDXRF

5. 要旨

和文要旨は44字×20行以内、英文要旨は300語以内とする。英文要旨は校閲を受けたものを提出する。

6. キーワード

論文・総説・報告には、和文・英文要旨の最後に時代・地域・対象・方法などを表す5語程度のキーワードを記入する。

例) キーワード：後期旧石器時代，武蔵野台地，ナイフ形石器，石器群の構造，遺跡間連鎖

Keywords: Archeology, Paleolithic, Neolithic, Obsidian, Geochemistry

7. 註・文献の引用と表記

公刊されていない文献や、私信等は、原則的に引用しない。止むを得ず利用する場合は註として記載する。文頭に、特定の個人名を記す場合、必ず、註か引用を添える。註の表記は、片括弧付通し番号 1), 2)・・・を付し、本文右肩付きとする。

例：会田 進は、・・・を・・・と考えている¹⁾。

会田 進は、・・・を・・・と考えている（会田2006など）。

8. 文 章

8-1 文字

和文において、句点は「.（全角）」を、読点は「,（全角）」を使用する。また、括弧（ ），鍵括弧「 」は、全角を使用する。スラッシュは「/（全角）」を使用する（分数は除く）。使用する漢字は常用漢字とする。ただし、固有名詞や、学術的な定義が明示でき学会で広く用いられている術語についてはこの限りではない。例えば、黒耀石の「耀」の字は常用漢字ではないが、「明治大学黒耀石研究センター」という固有名詞に用いる場合には使用可能。なお、黒曜石の語も岩石の名称としては黒曜岩が正しいが、和田（1878）で Obsidian の訳語として定義をされているため使用可能。（和田維四朗 1878『本邦金石畧誌』122p., 東京, 日就社）

8-2 単位

全て半角英数字を用い、機種依存文字（記号）は使用しない。ローマ数字（I, II, III, IV）は、半角英字（I, V, X）を使用）で入力する。分数「例：2/3」のスラッシュは半角英数字を使用する。数量を表す数字はアラビア数字とし、単位は原則として国際単位系（SI）を使用し、ローマ字による省略形を用いる。

例：10mm, 10cm, 10m, 10km, 10×10mm, 20cm, 10-20m², 1,000g, 1,000cm, 10%, 10L, 100ml, 10wt.%,
10 ppm

8-3 年代測定の数値を利用・引用する場合は年代測定法を明記する

例：K-A 年代（全岩）、K-Ar 年代（黒雲母）

8-4 放射性炭素年代の表記は以下に従う

未校正年代の場合は¹⁴C yr BP を付けて表記し、測定機関番号とともに示す。

例：25310 ± 570 ¹⁴C yr BP (TKa-12283)

校正年代の場合は cal yr BP を付けて表記する。また、準拠した校正データセットを本文中に明記する。但し、年代値が引用の場合は当該文献が引用されていれば可とする。

例：30610-29550 cal yr BP（校正年代値の算出には OxCal ver.4.2.4 (Bronk Ramsey and Lee 2013) を用い、
IntCal 13 (Reimer et al. 2013) を利用した）。

16000 cal yr BP (工藤2012)

9. 本文中の見出し

以下のように階層が明示されるよう作成する。

1. □大見出し

1-1 □中見出し

1-1-1□小見出し

大見出しの数字は全角，それ以下の見出し数字は半角，□は全角スペースとする．はじめに (Introduction) と結論 (Conclusion) には，見出し番号をつける．要旨，謝辞 (Acknowledgements)，註，引用文献にはつけない．

10. 挿図・挿表・図版

10-1 挿図・図版の形式

挿図を版下で作成する場合は，トレース済みの完全版下とし，縮尺・写植・見出し等の指示を入れる．デジタルデータ図版の場合もこれに準じるが，十分な解析度 (600dpi) のものに限る．カラー図版は不可．図版に用いる写真等は執筆者自身でグレースケール化したものを提出すること．

10-2 文中の引用

挿図・挿表・図版は原則として本文中で言及箇所を明示する．印刷時の挿入位置の指示を行う場合，レイアウト見本を添付するか，右欄外に挿入位置を示す．

10-3 通し番号

算用数字 (1, 2)，アルファベット (a, A) を使用し，以下の様に表記する．

和文：表1.1 図1.1 図1.2 図1.3 図版1.1

英文：Table 1.1 Figure 1.1 Figure 1.2 Figure 1a Figure 1b Plate 1.1

10-4 複数の図表の引用

図表番号が3ページ以上連続する場合，和文は「～」，英文は「- (en ダッシュ)」で繋ぐ．同一箇所で見出しと表を引用する場合はセミコロンで区切る．翻訳などで，和文中で英文図を引用する場合「図 (表)」→「Fig. (Table) または Figs. (Tables)」に置き換える．

和文：(図1・2；表3) (図1・3・5) (図4～7；表1～3)

英文：(Figs. 1 and 2; Table 3) (Figs. 1, 3 and 5) (Figs. 4-7; Tables 1-3)

10-5 挿図の一部の引用

複数の挿図の一部を使用する場合，和文では「全角中黒 (・)」で区切る．英文では，図番号の頭数字が同じ，複数の図を使用する場合は「Fig.」を，頭数字が異なる場合に「Figs.」を使用する．

和文：(図1右) (図2.1・4.3～7) (図1.30・31・32) (Fig. 1.30・31・32)

英文：(Fig. 1a) (Figs. 2.1 and 4.3-7) (Fig. 1.30, 31 and 32)

11. 文献の引用

11-1 文中における表記

著者の姓と発行年を明示する．

例：・・・とする説 (岡田2001) がある．

岡田 (2001) は・・・と論じた．

・・・とする説 (岩瀬ほか2010) がある．

11-2 編者の場合の表記

例：浜口編 (2001) (浜口編2001)

Kuzmin and Glascock eds. (2010) (Kuzmin and Glascock eds. 2010)

11-3 同姓の著者の文献を引用する場合の表記 (姓の後に名の頭文字を付けて区別する)

和文では名の最初の文字を，英文では名の頭文字を付けて区別する．

例：(加藤高1992) (加藤友1995)

(V. Bruce 1992) (J. Bruce 1995)

11-4 著者が複数の場合の表記

和文：著者が2名の場合「A・B」と中黒で区切る。3名以上の場合は「(筆頭著者の姓) ほか」とする。

例：(松方・黒田1974) (伊藤ほか1999)

英文：著者が3名の場合「A and B」と and で区切る。3名以上の場合は「(筆頭著者の姓) et al.」とする。

例：Hardinge and Ramsey (1974) (Hardinge and Ramsey 1974)

Canning et al. (1999) (Canning et al. 1999)

11-5 同一箇所でも複数の文献を引用する場合の表記

セミコロンで区切る。

例：(林1994；原1997) (Napier 1994; Denison 1997)

11-6 同一著者の文献を複数引用する場合の表記

発行年をコンマで区切る。

例：(山本1986, 1987) (Lawrence 1986, 1987)

11-7 同一著者・同一発行年の文献を引用する場合の表記

発行年に a, b, c を、発行年月日の順につけて区別する。

例：高橋 (2007a, 2009a, b) (高橋2007a, 2009a, b)

Bourke (2007a, 2009a, b) (Bourke 2007a, 2009a, b)

11-8 引用箇所が明確な場合の表記

引用箇所をコロンの後に示す。

例：(田中1986：pp.120-123；寺内1988：図5) (隅田2012：p.12)

(Strachey 1986: pp.120-123; Baring 1988: Fig.5) (Suda 2012: Figs. 1 and 4)

11-9 未刊行の文献の表記

掲載・刊行が決定しているものに限って引用する。

例：山形県 (印刷中) (山形県 印刷中)

Bulwer (in press) (Bulwer, in press)

12. 引用文献

12-1 規定

本文中で言及箇所を明示しない「参考文献」は除外する。書式は別紙「引用文献の書式に関する細則」に従う。

12-2 順列

引用文献の順列は、原則として言語の種類にかかわらず著者名の原文の発音のアルファベット順、年号順（古いものから新しいもの）とする。なお、筆頭著者が同一の場合、単著、著者2人、著者3人以上の順とする。

12-3 英文で投稿する場合の引用文献についての追記事項

英語以外の言語で書かれた論文、書籍などを引用する場合、その言語を明記する。

例：Ryzhov, S., Matviishina, J. N., Pudovkin, A. S. and Levchuk, P. A. 2009 The study stratigraphy and planigraphy of the Malyj Rakovets IV site in Transcarpathia. *Vita Antiqua* 7-8: 60-71 (in Russian with English abstract).

(2013年2月制定, 2014年2月・2016年8月・2022年3月改訂)

引用文献の書式に関する細則

A. 原著論文

1. 雑誌論文

和文:書誌情報は以下の形式で記載する。著者□刊行年「論文表題」『雑誌名』巻(号):掲載頁。□は全角スペース。論文表題には「」, 誌名には『』を付す。号数は「第○号」, 「第○集」などの表記に関わらず数字のみで示す。巻・号がある場合は号数を括弧つきにして(「第○巻第△号」は「○(△)」となる)表記する。通巻のページ数と各号のページ数が両方ある場合は後者のページ数を記す。誌名が『紀要』, 『年報』など区別しにくい名前の場合は誌名に発行者を入れて『○○センター紀要』, 『○○博物館年報』などとする。

英文:書誌情報は以下の形式で記載する。著者 刊行年 論文表題, 雑誌名 巻(号):掲載頁。誌名はイタリック体とする。号数は数字のみで示し, 巻・号がある場合は号数を括弧つきにして(「Vol. ○ No. △」は「○(△)」となる)表記する。通巻のページ数と各号のページ数が両方ある場合は後者のページ数を記す。

(例)

出穂雅実・廣瀬 亘・佐藤宏之 2008「北海道における考古学的黒曜石研究の現状と課題」『旧石器研究』4: 107-122
Bever, M. R. 2001 An Overview of Alaskan Late Pleistocene Archaeology: Historical Themes and Current Perspectives. *Journal of World Prehistory* 15 (2): 125-191.

2. 印刷中の論文

和文・英文: Web上で公開され, デジタルオブジェクト識別子 (doi) が付与されている場合, 末尾に「, doi: …」として記載する。刊行年や掲載号・頁が決定していれば記載する。

(例)

稲田孝司 印刷中「列島「最古級の石器」とその調査の問題点: 長崎県入口・島根県砂原の出土資料」『旧石器研究』7: 1-4
藤田 尚 2010 (印刷中)『講座日本の考古学 1: 旧石器時代 (上)』稲田孝司・佐藤宏之編, 東京, 青木書店
Sato, H. in press, Late Pleistocene Trap-pit Hunting in the Japanese Archipelago. *Quaternary International* (2010), doi:10.1016/j.quaint.2010.11.026

3. 翻訳論文

和文 雑誌・図書に関わらず, 論文表題の後に「(…訳)」として入れる。

(例)

李起吉 2006「韓半島の細石刃石器文化について」(出穂雅実訳)『月刊考古学ジャーナル』540: 15-18

B. 著書

1. 単行本 (全体を引用)

和文:書誌情報は以下の形式で記載する。著者□刊行年『書名』, 総頁数, 出版地, 発行者。□は全角スペース。コンマは全角。総頁数は後ろに「p.」を付ける。著者が複数の場合は「・」で区切って並べ, 「…他」と略記せず全員表記する。書名は『』で囲み, 副題はコロン(:)で区切って示す。

出版地は, 政令都市の場合は都市名を, それ以外の場合は都道府県名とする。東京都は全て「東京」とする。政令指定都市は, 2013年2月現在, 札幌・仙台・さいたま・千葉・横浜・川崎・相模原・新潟・静岡・浜松・名古屋・京都・

大阪・堺・神戸・岡山・広島・北九州・福岡・熊本である。

発行者が機関・団体名の場合「財団法人」「株式会社」等の団体種別名は省略する。編集者と発行者が同じ場合は後者を略す。

英文：書誌情報は以下の形式で記載する。著者 刊行年 書名，総頁数，出版地，発行者。著者名は「姓，名の頭文字」の形で示し，「…et al.」と略記せず全員表記する。「姓，名の頭文字」の順で書く。書名はイタリック体とし，副題はコロン（:）で区切って示す。総頁数は後ろに「p.」を付ける。

出版地は「City」を基本とする。ただし，New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Los Angeles, Chicago, Seoul, Brussels, Washington, D.C. などの世界主要都市以外は，括弧付きで国名を入れる方が良い。発行者が機関・団体名の場合，「Publishers」，「& Company」，「Inc.」等の団体種別名は省略する。

（例）

藤本 強 2000『考古学の方法：調査と分析』，231p.，東京，東京大学出版会

小林国夫・阪口 豊 1982『水河時代』，209p.，東京，岩波書店

Binford, L. R. 1983 *In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record*, 256p., New York, Thames & Hudson.

Hodder, I. and Hutson, S. 1990 *Reading the Past: Current Approaches to Interpretation in Archaeology*, 312p., Cambridge (UK), Cambridge University Press.

2. 編書（全体を引用）

和文：編者が機関・団体名の場合「編」は略す。

英文：編者名の後ろに「(editor) or (editors)」を付ける。

（例）

日本考古学協会洞穴遺跡 調査特別委員会 1967『日本の洞穴遺跡』，539p.，東京，平凡社

Brantingham, P. J., Kuhn, S. L. and Kerry, K. W. (editors) 2004 *The Early Upper Paleolithic beyond Western Europe*, 295p., Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press.

3. 複数巻から成る書籍

和文・英文：書名の後に巻数を入れる。巻ごとに副題がある場合は巻数の後に「:」で区切って入れる。

（例）

稲田孝司・佐藤宏之編 2010『講座日本の考古学1：旧石器時代（上）』，624p.，東京，青木書店

千葉県史料研究財団 2000『千葉県の歴史 資料編 考古1：旧石器・縄文時代』，1018p.，千葉

Soultanian, G. 2003 *The Pre-History of the Armenians*, Vol. 1, 224p., London, Bennett & Bloom.

4. シリーズ・版の書籍

（例）

安田喜憲 1980『環境考古学事始：日本列島2万年』NHK ブックス365，267p.，東京，日本放送出版協会

Renfrew, C. and Bahn, P. 2000 *Archaeology: Theories, Methods and Practice*, 4th Revised edition, 656p., London, Thames & Hudson.

5. 翻訳書

和文：総頁数の前に翻訳者名を「(… 訳)」として入れる。著者名の表記はその書籍での表記に準ずる。

英文：総頁数の前に翻訳者名を「translated by…」として入れる。著者名の表記はその書籍での表記に準ずる。

(例)

デネル, ロビン 1995『経済考古学：ヨーロッパ先史時代の新しい区分』（先史学談話会訳），263p., 東京, 同成社
Valoch, K. 1996 *Le Paléolithique en Tchèque*, Collection L'homme des origins No.3, translated by G.C.R.Malengreau, 358p., Grenoble (France), Jérôme Millon.

6. 再 版

和文・英文：初版の年代を [] に入れて示す。

(例)

Kelly, R. L. 2007 [1995] *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*, 446p., New York, Percheron.

7. 単行本・編書（抜粋を引用）

和文：書誌情報は以下の形式で記載する。著者□刊行年「論文表題」『書名』, 掲載頁, 出版地, 発行者。□は全角スペース。編者がある場合は掲載ページの前に入れる。編者と発行者が同じ場合は後者を略す。

英文：書誌情報は以下の形式で記載する。著者名 刊行年 論文名 . In + 書名（イタリック）, 掲載頁, 出版地, 発行者。掲載頁は前に pp.(1頁のみの場合は p.) を付ける。単行本が編書の場合は編者を edited by…として掲載頁の前に入れる。

(例)

田村 隆 2006「関東地方の地域編年」『旧石器時代の地域編年的研究』安斎正人・佐藤宏之編, pp.7-60, 東京, 同成社

西秋良宏 2005「初期人類の食料獲得戦略」『食料獲得社会の考古学』現代の考古学2, 佐藤宏之編, pp.238-258, 東京, 朝倉書店

Otte, M. 2004 The Aurignacian in Asia. In *The Early Upper Paleolithic beyond Western Europe*, edited by P. J. Brantingham, S. L. Kuhn and K. W. Kerry, pp. 144-150, Berkley (USA), University of California Press.

Carter, T. 2009 L'obsidienne égéenne : caractérisation, utilisation et culture. In *L'Homme et le précieux: Matières premières précieuses* (BAR International Series 1934), edited by M. H. Moncel and F. Fröhlich, pp. 199-211, Oxford (UK), Hadrian Books.

C. 報告書

1. 遺跡の発掘調査報告書

和文：著者名は編著者或いは編集機関名とする。編者が機関・団体の場合は「編」を略す。編者と発行者が同一の場合は、発行者を省略可能。書名には副題・シリーズ名等を入れない。但し、書名が重複して区別が必要な場合はこの限りでない。

(例)

北海道埋蔵文化財センター 1985『美利河1遺跡』, 406p., 札幌

小平市遺跡調査会 1982『鈴木遺跡：御幸第I地点』, 145p., 東京

2. 遺跡の発掘調査報告書（シリーズ・抜粋を引用）

(例)

御堂島 正 1993「立科F遺跡出土石器の使用痕分析」『立科F遺跡』佐久市埋蔵文化財調査報告書5, pp.82-92, 長野,

3. 科研報告書等

和文：研究代表者を著者として（他に研究分担者がいる場合は研究代表者を編者として）記載する。研究課題名を書名として扱い、その後に報告書の年度と種別を記す。発行者が研究代表者と同じ場合は省略する。

（例）

大貫静夫編 2003『内蒙古細石器文化の研究』平成10年度～平成13年度科学研究費補助金基盤研究（C）（2）研究成果報告, 177p., 東京

D. 講演要旨

1. 学会・研究会資料（全体を引用）

（例）

日本旧石器学会 2010『旧石器時代研究の諸問題：列島最後の旧石器を探る』日本旧石器学会第8回講演・研究発表シンポジウム予稿集, 73p., 東京

2. 学会・研究会資料（抜粋を引用）

（例）

山岡拓也 2010「石器の認定をめぐる研究」『旧石器時代研究の諸問題：列島最後の旧石器を探る』日本旧石器学会第8回講演・研究発表シンポジウム予稿集, pp.37-40, 東京, 日本旧石器学会

Wada, K., Popov, V. K., Mukai, M., Izuho, M., Popov, A. and Sano, K. 2011 Occurrence and microtexture of the mafic obsidian from the late Miocene basaltic plateau in the Primorye region, Russia. *Japan Geoscience Union Meeting 2011*, Abstract, CD-ROM SVC048-P09. Tokyo, Japan Geoscience Union.

E. その他

1. Web テキスト

（例）

日本考古学協会埋蔵文化財保護対策委員会 2009「出土遺物に関わる適切な取扱いを求める声明」

<http://archaeology.jp/maibun/seimei0908.htm>, 2010年1月18日引用

Glascocock, M. D. 2001 Archaeometry Laboratory at MURR. <http://missouri.edu/~glascocock/archlab.html>, accessed 12 April 2002.

2. CD-ROM

（例）

気象庁 2002「メッシュ気候値 2000 CD-ROM 版」気象業務支援センター

（2011年2月制定, 2013年2月・2016年8月・2022年3月改訂）

編集後記

「資源環境と人類」12号の刊行が予定どおりに進み、本号を滞りなく皆様に届けられることに安心しております。改めて本年度ほどいろいろな事柄が重なった例も無いかも知れません。当初は開催が危ぶまれたオリンピックが開催され、同時に新たな変異種であるデルタ株がピークを迎えたことも記憶に新しいところでもあります。その後の急速な感染者数の減少はCOVID-19の終息を期待させるものでもありましたが、本紀要の原稿メ切から編集作業を迎えた年末年始には新たにオミクロン株が出現して、現在でもその急速な拡大が止む心配がありません。出口の見えないなか、様々な研究活動も停止・中止を余儀なくされた点は否めません。

幸いにして、そのような状況下にあっても本号では黒耀石研究センターの研究活動に相応しい重厚な論考を掲載することができました。執筆者並びに査読者の方々には厚くお礼を申し上げます。

今年こそは気兼ねなく資料を観察・分析し、互いに顔を突き合わせて議論ができる機会が一日でも早く訪れることを願ってやみません。なお、原稿の校正や編集作業では、昨年に続き特別嘱託の山田綾乃さんに助けられましたことを記しておきたいと思います。(栗島義明)

資源環境と人類 第12号

2022年3月31日発行

編集・発行 明治大学黒耀石研究センター
〒386-0601 長野県小県郡長和町大門3670-8
明治大学黒耀石研究センター
Tel:0268-41-8815
〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町1-6-3
明治大学黒耀石研究センター猿楽町研究室
Tel:03-3296-4424
HP:<http://www.meiji.ac.jp/cols/>

印刷 ほおずき書籍株式会社
〒381-0012 長野県長野市大字柳原2133番地5
Tel:026-244-0235
