

Natural Resource Environment and Humans

資源環境と人類

■ 論文

- 長野県長和町，広原湿原地域におけるササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史
佐瀬 隆・細野 衛・公文富士夫 1
- アムール下流域における土器出現期の研究(2)
—オシノヴァヤレーチカ10遺跡における2012年，2013年調査の概要—
橋詰 潤，I. Y. シェフコムード，内田和典，M. V. ガルシコフ 19
- 炭化種実資料からみた長野県諏訪地域における縄文時代中期のマメの利用
那須浩郎・会田 進・佐々木由香・中沢道彦・山田武文・輿石 甫 37
- 和田・鷹山地域の黒曜石河川礫の分布調査 中村由克 53
- 長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地試料の元素分析と
広原遺跡群の黒曜石製石器の原産地解析（予報） 隅田祥光・土屋美穂 65

■ 総説

- 前期・中期旧石器時代における黒曜石 山田昌功 83

■ 研究ノート

- 土器種実圧痕の焼成実験報告
那須浩郎・会田 進・山田武文・輿石 甫・佐々木由香・中沢道彦 103

■ 資料報告

- 長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告(2)
—長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区—
及川 穰・隅田祥光・宮坂 清・今田賢治・川井優也・河内俊介
角原寛俊・藤川 翔・高村優花・灘 友佳・野村堯弘・藤原 唯 117

- 黒曜石研究センター活動報告 2014 137

No. 5

長野県長和町，広原湿原地域における ササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史

佐瀬 隆^{1*}・細野 衛²・公文富士夫³

要 旨

広原湿原は霧ヶ峰高原の西方の標高1400m付近の山地帯に位置する湿原である。少なくとも酸素同位体ステージ(MIS)3まで遡る湿原の堆積層と隣接陸域の土壤層の植物珪酸体記録からササ類の地史的動態と黒ボク土層の生成史を議論した。ササ類はMIS3ではミヤコザサ節が優勢であったが、MIS2では極めて希薄となり、MIS1になってチマキザサ節が優勢となった。また、MIS2のイネ科植物相はイチゴツナギ亜科でほとんど構成された。なお、MIS3, 2を通じて生成が見られなかった黒ボク土層は、MIS1になって生成を開始していた。このことから、現在、山地帯にあって100cm近い最大積雪深を見る広原湿原周辺地域は、MIS3において亜高山帯上部に、またMIS2において亜高山帯上部～高山帯にそれぞれ位置していたこと、そして、MIS3では最大積雪深が50cmを満たさず、MIS2ではさらに寡雪になったことが推定される。

キーワード：広原湿原，イネ科植物相，完新世，黒ボク土層，最終氷期，植物珪酸体，ササ類

1. はじめに

文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成23年～平成27年)「ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」(研究代表者：小野昭)の一環として「ひろっばら広原湿原および周辺遺跡に関する考古・古環境調査」(明治大学黒耀石研究センター2013:2014)が長野県長和町で実施されてきた。本報告では、広原湿原地域における人類活動の背景となった古環境を復元するために、広原湿原の堆積層と湿原に隣接する陸域の土壤層について植物珪酸体分析を行った。得られた植物珪酸体記録により、ササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史を軸に議論し、酸素同位体ステージ(MIS)3以降の広原湿原周辺地域における温量環境と積雪環境そして植生垂直分布帯の推移を推定する。なお、得られた植物珪酸体記録の一部については、すでに本誌において報告(佐瀬ほか2013)している。

2. 調査地域の位置と植生，気候の概要

調査地域は霧ヶ峰高原の西方，中山道和田峠から北北東へ1.4kmほど離れた標高1400m付近に位置する広原湿原とその隣接陸域である(図1)。隣接陸域には幾つもの考古遺跡が分布し、それらは総称して「広原遺跡群」と呼ばれる(明治大学黒耀石研究センター2013)。なお、湿原の西側に隣接する「モッコリ山」の通称で呼ばれてきた1444m峰は、明治大学黒耀石研究センター(2014)に従い「広原小丘」とする。

広原湿原には、ヌマガヤ *Moliniopsis japonica*，イワノガリヤス *Calamagrostis langsdorffii*，ヨシ *Phragmites australis*，ミカズキグサ *Rhynchospora alba*，エゾアブラガヤ *Scirpus asiaticus*，カサスゲ *Carex dispalata*，ヒメシダ *Thelypteris palustris*，ミズゴケ類 *Sphagnum* spp. などからなる草本群落内にシラカバ *Betula platyphylla*，ノリウツギ *Hydrangea paniculata*，ズミ *Malus toringo* などの樹木類が散在する(佐瀬ほか2013)。初夏のころの湿原はカサスゲなどのスゲ類に一面被われるが、夏から秋に

1 北方ファイトリス研究室

2 東京自然史研究機構

3 信州大学理学部

* 責任著者：佐瀬 隆 (saze@opal.plala.or.jp)

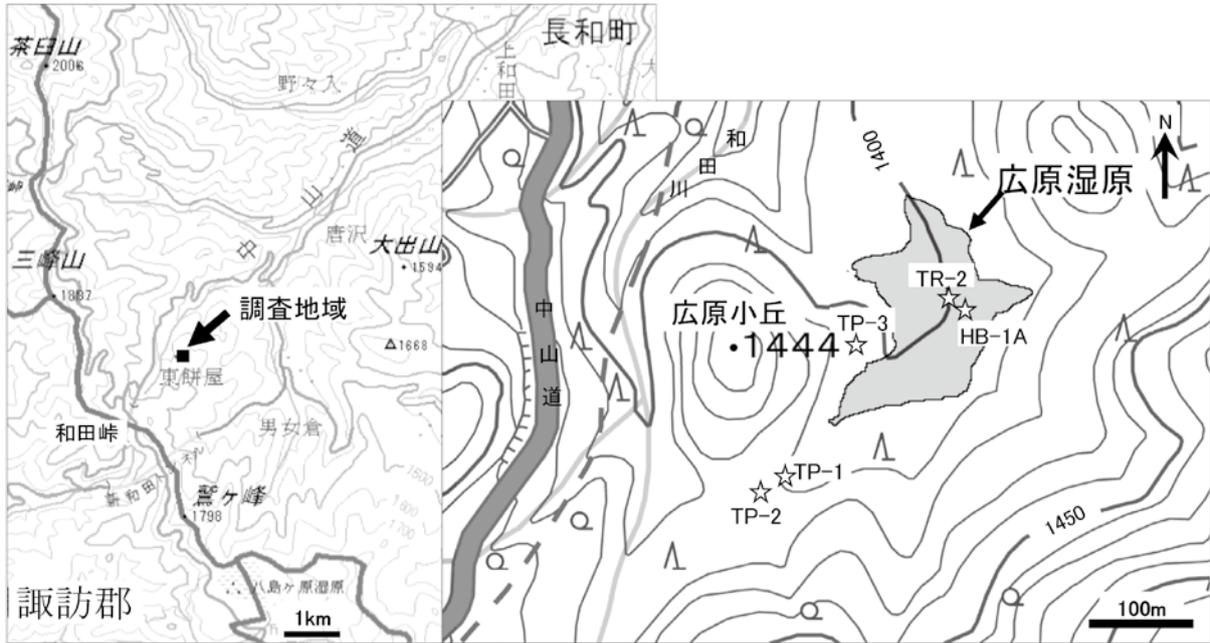


図1 調査地域と試料採取地点の位置 (佐瀬ほか (2013) に加筆改変)
 国土地理院の電子国土 web システムから配信されたものを使用して作成

かけてはヌマガヤ、イワノガリヤスが優勢となり、ミズゴケ類やヨシの優占する状況は認められない。このような相観から広原湿原では中間湿原の植生が成立していると考えられる。湿原は広原小丘側から対面側に向かい100～150%の勾配でせり上がり“傾斜湿原”の様相を呈する。湿原には流れ込む明瞭な水流は認められず、周辺陸域からの溢流水が湿原を涵養している。湿原の北西部で集まった溢流水は明瞭な水流となって広原小丘の北西縁をナメ滝状に急勾配で和田川に合流する。広原湿原で泥炭層の安定堆積に先立ち多量の土石流堆積物による埋積平坦化があった(杉原2014)。このような過程を経て成立した広原湿原の維持には湿原に流れ込む優勢な水系が無いことが要因の一つとして関わっていると推察される。湿原の隣接陸域ではカラマツ *Larix kaempferi* を主とした植林地でミズナラ *Quercus mongolica*、ハリギリ *Kalopanax septemlobus* などの落葉広葉樹が混在し、その林床にはクマイザサ *Sasa senanensis* (チマキザサ節 *Eusasa*) が優占している(佐瀬ほか2013)。長野県中部における植生の垂直分布は、760～1600mが山地帯(落葉広葉樹林)、1600～2400mが亜高山帯(針葉樹林)、そして2400m以上が高山帯に区分され(宮脇編著1985)、これに従えば、調査地域は山地帯上部に位置し、その自然植生はミズナラなどからなる落葉広葉樹林と推

定される。

ここで、植物珪酸体分析の主たる対象となるイネ科植物の分布について触れておく。霧ヶ峰におけるイネ科植物の分布調査によると、山地帯で草原状に優占するススキは標高が上がるにつれて減少し亜高山帯ではイチゴツナギ亜科ノガリヤス属(イワノガリヤス、ヒメノガリヤスなど)が優占するようになる(西村ほか1997)。イチゴツナギ亜科は寒冷な気候に適応進化したイネ科植物群で、イネ科植物相に占めるその割合は、緯度が高くなるほど、また標高が高くなるほど増加し、亜寒帯(亜高山帯)上部以上では、イネ科植物相はほとんどイチゴツナギ亜科ばかりとなることが知られる(Hartly1973)。したがって、霧ヶ峰で確認されるイネ科の分布はイネ科植物の一般的な分布に対応しているといえる。

広原湿原(北緯36度9分、東経138度9分、標高1400m地点)のメッシュ気候値(気象庁2002)は年平均気温6.3℃で、これは北海道旭川(6.4℃)にほぼ同じで、稚内(6.8℃)よりやや低く、根室(5.9℃)よりやや高い。また、メッシュ気候値から求めた温量指数(MI)は53.6℃・月で、これは旭川(60.7℃・月)より小さく、稚内(55.3℃・月)とほぼ同じ、また根室(45.3℃・月)より大きい。したがって、広原湿原地域の温量環境は北海道北部・東部に似ているといえるが、ススキの草原が

成立する広原湿原地域はイネ科植物の分布的観点からは北海道南部に類似している。なお、霧ヶ峰の最大積雪深の観測値として八島ヶ原湿原（標高 1,630m）付近で 70cm 余が知られる（田口・細田 2009）。広原湿原における積雪深の観測値はないが、クマイザサの優勢な植生状況から少なくとも 50cm 以上の最大積雪深が予想される。

3. 試料

3-1 広原湿原堆積層

3-1-1 広原湿原のボーリング 1A (HB-1A) コア

HB-1A コアは、前報（佐瀬ほか、2013）で報告したトレンチ 2 (TR-2) の東南角から 2 m ほど離れた地点（図 1）で機械ボーリングにより得られた 3 本のコアのうちの 1 つである。HB-1A コアは約 350cm 長で、層相から泥炭が卓越する上部（地表～深度 186cm）と砂礫泥の無機物粒子が卓越する下部（深度 186～350cm）に大きく分かれる（図 3）。泥炭が卓越する同コア上部は深度 138～145cm に一次テフラ様を呈する淡黄色シルトを挟む。一方、オレンジ色の砂層から始まる下部にはところどころに有機質の砂礫層や泥層が挟まる。年代値としては、深度 98.5cm で ca. 3.9ka cal BP、深度 150cm で ca. 14ka cal BP、深度 164cm で ca. 16ka cal BP、深度 269cm で ca. 28ka cal BP が得られている（工藤 2014）。なお、植物珪酸体分析で用いた同じ試料 4-96（深度 270cm 付近）で BW 型薄平板状火山ガラスの検出極大が認められた（図 3）。この直上の年代が ca. 28ka cal BP であることから、この火山ガラスは始良 Tn テフラ（AT: 26～29ka、町田・新井 2003）である可能性がある。植物珪酸体分析は古環境分析用（花粉、珪藻、植物珪酸体）として原則 4cm 間隔で分取された試料を用いたが、砂などの無機物粒子が卓越する下半部では適宜間引いて実施した。

3-2 湿原隣接陸域土壌層

3-2-1 試掘抗 2 (TP-2) の土壌層

TP-2 は広原小丘の南に位置する広原遺跡群第 I 遺跡に設置された調査区 1 (EA-1) の試掘抗である（図 1）。

その南壁の厚さ 245cm の土壌層は、黒色を基調とする上部土層（地表～深度 60cm）と褐色を基調とする下部土層（深度 60～245cm）に二分される（図 4）。上部土層は地表～深度 15cm が TP-2 の基本土層（明治大学黒耀石研究センター 2013、以下引用同様）の 1 層（縄文時代遺物の包含層）、深度 15～60cm が基本土層の 2 層（縄文時代遺物と後期旧石器時代遺物の包含層）に相当する。一方、下部土層は、深度 60～100cm が TP-2 の基本土層の 3 層（縄文時代遺物と後期旧石器時代遺物の包含層）、深度 100～190cm が基本土層の 4 層（後期旧石器時代遺物の包含層）、深度 190～225cm が基本土層の 5 層、そして深度 225～245cm が基本土層の 6 層（後期旧石器時代遺物の包含層）に相当する。なお、深度 220cm 付近（TR-2 の基本土層の 5 層下部）に AT が狭在する。植物珪酸体分析用試料は 5cm 間隔で採取した。

3-2-2 試掘抗 3 (TP-3) の土壌層

TP-3 は、広原小丘が広原湿原へ張り出した鞍部に位置する広原遺跡群第 II 遺跡に設置された調査区 2 (EA-2) の試掘抗である（図 1）。その南壁の厚さ 300cm の土壌層は、黒色を基調とする上部土層（地表～80cm）と褐色を基調とする下部土層（80～300cm）に二分される（図 5）。上部土層は地表～深度 20cm が TP-3 の基本土層（明治大学黒耀石研究センター 2014、以下引用同様）の 1 層、深度 20～80cm が基本土層の 2 層（縄文時代遺物の包含層）に相当する。下部土層は、深度 80～170cm が TP-3 の基本土層の 4 層（後期旧石器時代遺物包含層）、深度 170～190cm が基本土層の 5 層、深度 190～235cm が基本土層の 6 層、深度 235～270cm が基本土層の 7 層、そして深度 270～300cm が基本土層の 8 層に相当する。なお、深度 140cm 付近（TP-3 の基本土層の 4 層）に AT 起源ガラスが検出の極大を示す（明治大学黒耀石研究センター 2014）。また、深度 200～220cm 付近（TP-3 基本土層の 6 層）には安山岩質の角礫が散在する。植物珪酸体分析用試料は 5cm 間隔で採取した。

4. 植物珪酸体分析の方法

湿原堆積層試料は電気炉を用いた乾式法（650℃、6時間加熱）により、一方隣接陸域土壌は過酸化水素を用いた湿式法により有機物を分解後、佐瀬ほか（2008）に準じて植物珪酸体（以下、珪酸体と略記）を抽出（10～100 μm 画分）同定した。また、隣接陸域土壌については珪酸体密度（乾土 1g 当たりの植物）珪酸体粒数を近藤（2000）に準じて求めた。なお、湿原堆積層試料については深度 2cm ごとに含水率を測定した。

5. 結果と考察

5-1 検出された植物珪酸体

検出された主な植物珪酸体の光学顕微鏡写真を図 2 に示す。1～9 はイネ科泡状細胞起源のファン型珪酸体で、1・2 はヌマガヤ属タイプ、3・4 はヨシ属タイプ、5 はススキ属タイプ、6～9 はササ属タイプである。10～

12 はブリッケルヘア起源のポイント型珪酸体で、11・12 はタケ亜科タイプ、10 はその他である。13～25 はイネ科短細胞起源珪酸体で、13～15 はキビ型、16～18 はウシノケグサ型、19～22 はタケ型（ササ属タイプ）、23・24 はヒゲシバ型、25 はその他の短細胞起源珪酸体である。26 は維管束細胞起源の棒ヤスリの珪酸体、27 はヨシ属の地下茎ないし桿起源で表面に多数の小突起を有する珪酸体である。28 はカツリグサ型とよばれる珪酸体で中央突起の周りに顆粒状突起が規則的に配列する特徴を示す（近藤 2010）。29～31 は起源が未だ定まらない珪酸体で、29 はアグリゲート状の珪酸体、30 はフリル付き板状の珪酸体、31 はガラス破片状の珪酸体である。

5-2 植物珪酸体群集変動

5-2-1 広原湿原のポーリング 1A (HB-1A) コア

主に「イネ科／泡状細胞起源（ファン型）」群（以下、ファン型群と略記）、「イネ科／短細胞起源」群（以下、短細胞起源群と略記）の動態に基づき、上位から 4 つの植物

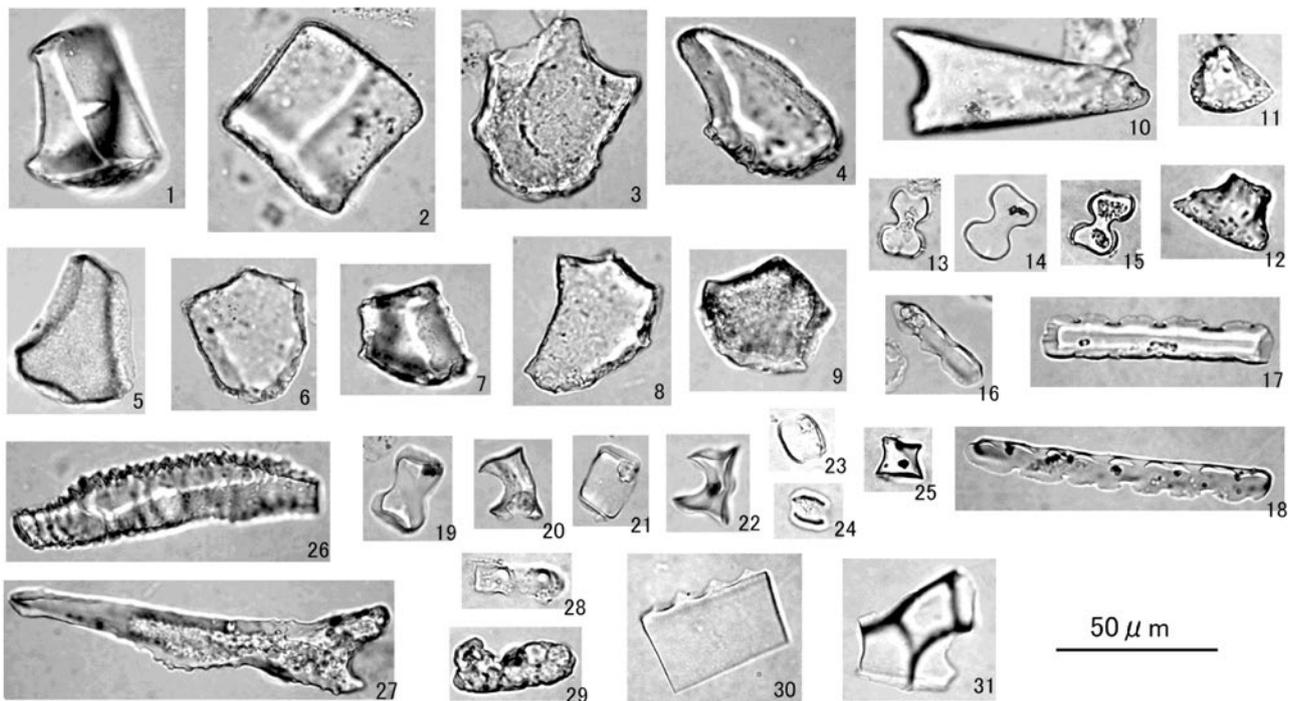


図 2 広原湿原堆積層および隣接陸域土壌層から検出された主な植物珪酸体の光学顕微鏡写真

1～9：イネ科泡状細胞起源／ファン型珪酸体（1・2：ヌマガヤ属タイプ、3・4：ヨシ属タイプ、5：ススキ属タイプ、6～9：ササ属タイプ）、10～12：ブリッケルヘア起源／ポイント型珪酸体（11・12：タケ亜科タイプ、10：その他）、13～25：イネ科短細胞起源珪酸体（13～15：キビ型、16～18：ウシノケグサ型、19～22：タケ型（ササ属タイプ）、23・24：ヒゲシバ型、25：その他）、26：維管束細胞起源棒ヤスリ状珪酸体、27：ヨシ属の地下茎ないし桿起源珪酸体、28：カツリグサ型、29：アグリゲート状珪酸体、30：フリル付き板状珪酸体、31：ガラス破片状珪酸体

珪酸体帯を設定した(図3)。以下に各植物珪酸体帯の特徴を記す。

HB1A-I帯(地表~深度82cm;黒~黒褐色泥炭の累積層):ファン型群では、ヌマガヤ属タイプが優勢かつ連続的に検出される。一方、ヨシ属タイプはほとんど検出されない。また、ササ属タイプのシグナルは概ね弱い。短細胞起源群では、ヒゲシバ型、キビ型、ウシノケグサ型がいずれも明瞭に連続して検出される。一方、タケ型のシグナルは散発的に概ね弱い。

HB1A-II帯(深度84~142cm;黄褐・暗褐・黒褐・黒色・黒褐色泥炭、にぶい黄色有機質泥、淡黄色シルト(上半部)の累積層):ファン型群ではササ属タイプが優勢かつ連続的に検出される。また、ヨシ属タイプのシグナルはHB1A-I帯に比べて明瞭である。一方、ヌマガヤ属タイプのシグナルはHB1A-I帯に比べて明らかに弱い。短細胞起源群ではヒゲシバ型が同帯上中部で明瞭に検出される。ウシノケグサ型は連続的に検出され、また、タケ型の検出は同帯下半部で明瞭である。一方、キビ型のシグナルはHB1A-I帯に比べて弱く同帯下部でほとんど検出されない。

HB1A-III帯(深度142~255cm;淡黄色シルト(下半部)、黒褐色泥炭、灰色シルト、黒褐色泥炭、暗灰色シルト、黒褐色泥炭、オレンジ色砂、有機質粘土、有機質砂、砂の累積層):ファン型群はほとんど検出されない。短細胞起源群ではウシノケグサ型が優勢かつ連続的に検出される。一方、タケ型を始めキビ型、ヒゲシバ型はほとんど検出されない。

HB1A-IV帯(深度255~336cm;黒褐色有機質泥、粘土質砂、砂、有機質砂の累積層):ファン型群ではササ属タイプ、ヌマガヤ属タイプが検出され、特に同帯下半部で両者のシグナルが明瞭かつ連続的に認められる。短細胞起源群では同帯下半部でタケ型、ウシノケグサ型のシグナルが相対的に目立つ。

以下に、各帯の示す古環境、年代について考えてみる。

HB-1Aコアで泥炭の卓越する上部は、上記した植物珪酸体帯のHB1A-I帯、HB1A-II帯とHB1A-III帯上半部に相当する。ここでは泥炭が卓越することから湿原的環境の成立継続が推定され、植物珪酸体帯に対応した植生の推移が読みとれる。まず、HB1A-III帯上半部はファ

ン型群でササ属タイプ、また短細胞起源群でタケ型のシグナルが認められないことで、HB1A-I・II帯と大きく異なる。ササ属などササ類は本来湿原植物ではないが、湿原の一時的乾燥化に伴うササ類の湿原内への進入や隣接陸域からの土砂の流入によりササ類起源の珪酸体が湿原堆積物に付加される。したがって、ササ類起源珪酸体が検出されないことは、湿原隣接陸域を含めてササ類の極めて希薄な植生が成立していたことを示唆する。また、HB1A-III帯のファン型群ではササ属タイプと同様にヌマガヤ属タイプ、ヨシ属タイプのシグナルは極めて弱く、さらに短細胞起源群ではイチゴツナギ亜科の指標であるウシノケグサ型が優勢明瞭に検出されるが、キビ型、ヒゲシバ型のシグナルはタケ型同様に極めて弱い。このことは、イチゴツナギ亜科(イワノガリヤスなど)以外のイネ科植物に乏しい湿原植生の成立を示す。このような湿原植生は亜高山帯上部以上の気候環境に対応していると考えられる。HB1A-III帯上半部はHB-1Aコア上中部で深度138~145cmに介在する淡黄色シルト層下半部以下の部分にあたる。この部分では深度150cmでca.14ka cal BP、同深度164cmでca.16ka cal BPが得られている。これらの値から外挿して得られるHB1A-III帯上半部の年代幅はca.13~19kaであり、これはおおよそ最終氷期最寒冷期後半、酸素同位体ステージ(MIS)2の後半になる。以上のことから、現在、山地帯上部に位置する広原湿原地域は、MIS2後半において亜高山帯上部以上にあり、イチゴツナギ亜科以外のイネ科植物をほとんど含まない湿原植生が成立し、湿原の周辺陸域ではササ類が極めて希薄であったと考えられる。次にHB1A-I帯とII帯のうちI帯ではファン型群でヌマガヤ属タイプが優勢かつ連続的に検出されるが、ヨシ属タイプがほとんど検出されないことが特徴である。また、短細胞群でキビ型が明瞭に連続して検出されるが、この珪酸体の主要な給源としてヌマガヤ属が深く関わりと考えられる(佐瀬ほか2013)。したがって、HB1A-I帯では現在の広原湿原でみられるようなヌマガヤを主要構成要素とするイネ科植物を含む中間湿原的植生が成立継続したことが推定される。一方、HB1A-II帯ではファン型群のヌマガヤ属タイプのシグナルが同I帯に比べて明らかに弱いのに対し、ササ属タイプが明瞭かつ連続的に検

出され、さらに、ヨシ属タイプのシグナルは強くはないがI帯に比べれば明瞭であることが特徴である。短細胞起源群ではヒゲシバ型がとくに同帯上中部で明瞭に検出されるが、この珪酸体の主要な給源としてヨシ属が深く関わっていると考えられる(佐瀬ほか2013)。また、ウシノケグサ型が連続的に検出され、さらにタケ型のシグナルが明瞭であるのに対し、ヌマガヤ属が主要な給源と考えられるキビ型のシグナルはHB1A-I帯に比べて明らかに弱い。なお、HB1A-II帯が設定された深度84~142cmのHB-1Aコアの部分では下方へ向かい含水率が減少し無機物粒子の顕著な付加を示す。これらのことから、HB1A-II帯では湿原の一時的な乾燥化や隣接陸域からの土砂の流入が度々起きる不安定な状況のもとで、ヨシ属、イチゴツナギ亜科を主体としたイネ科植物を含む低層湿原的植生が成立継続したことが推定される。HB1A-I・II帯の時代は、下位のIII帯がMIS2後半に帰属すると考えられることから、ほぼ完新世、MIS1に重なる。その中で、低層湿原的植生から中間湿原的植生へ移り変わるが、この植生変化期はコア深度84cm付近にあたる。その年代は、コア深度98.5cmの年代がca. 3.9ka cal BPであることから外挿してca. 3.2kaと推定される。

HB-1Aコアで砂礫泥の卓越する下部は、植物珪酸体帯のHB1A-III帯下半部とHB1A-IV帯に相当する。ここでは有機質の砂礫泥土層を挟むが泥炭が認められないので、安定した湿原環境の成立を見いだせない。砂礫泥の流入が繰り返すによりそれらの堆積累積がなされるなかで、比較的流入の穏やかな時期が挟まれ有機質土層が形成されたと考えられる。不安定な地表環境が卓越したこの時期について、対応する植物珪酸体帯から何が読みとれるであろうか。まず、HB1A-III帯下半部は同上半部と同様にイチゴツナギ亜科のシグナルが明瞭に連続する一方で、ササ類を含めイチゴツナギ亜科以外のイネ科植物のシグナルがほとんど認められないことで特徴づけられる。このようなイネ科のシグナルは、亜高山帯上部以上の気候環境を示唆しているといえる。上記したようにHB1A-III帯上半部はMIS2後半に帰属すると考えられ、また、HB1A-III帯が設定されたコア部分の下端(深度255cm)より下位の深度269cmの年代がca.28ka cal BPである。したがって、HB1A-III帯下半部はMIS2前

半にほぼ重なるとしてよいであろう。以上のことから、広原湿原地域は、MIS2を通して亜高山帯上部以上であり、イチゴツナギ亜科以外のイネ科植物をほとんど含まないイネ科植物相を含む植生が成立していたと考えられる。そのような植生が続く中、MIS2前半は後半に比べ地表環境が不安定で泥炭の堆積する湿原の形成が制限される状況にあったことが推定される。次にHB1A-IV帯はササ類、ヌマガヤ属のシグナルが明瞭に検出されることで特徴づけられる。このようなイネ科のシグナルは、亜高山帯以下の気候環境に対応しているといえよう。同帯が設定されたコア部分の上部、深度269cmの年代がca.28ka cal BPであり、またこの深度付近でATの可能性のある火山ガラスの検出極大が検出される。したがってHB1A-IV帯はMIS3に関わると考えられる。

5-2-2 湿原隣接陸域、試掘坑2(TP-2)の土壌層

上位から3つの植物珪酸体帯を設定した(図4)。各珪酸体帯の特徴を以下に記す。

TP2-I帯(地表~深度60cm;黒(褐)色土):ファン型群ではササ属タイプが優勢であるが、非タケ亜科起源も明瞭に検出される。また、短細胞起源群ではササ属タイプを主とするタケ型の優勢な中で、キビ型、ウシノケグサ型も概ね明瞭に伴う。植物珪酸体密度は下半部で30万~100万個/g、上半部で170万~230万個/gを示す。

TP2-II帯(深度60~185cm;褐色土):ファン型群ではササ属タイプ、非タケ亜科起源が連続して認められるが、その検出頻度は極めて低い。短細胞起源群ではタケ型ササ属タイプ、ウシノケグサ型がほぼ連続して検出される。しかし、その検出頻度は極めて低い。植物珪酸体密度はほぼ5万個/g未満の低値で推移する。

TP2-III帯(深度185~245cm;褐色土):ファン型群ではササ属タイプ、非タケ亜科起源がいずれも明瞭に検出される。短細胞起源ではタケ型ササ属タイプ、ウシノケグサ型がともに明瞭に検出される。植物珪酸体密度はTP2-II帯より高く、下半部では20万個/gを越える。

以下で、各帯の示す古環境、年代について考えてみる。

TP2-I帯はTP-2土壌層の上部土層に当たるが、この黒味の強い土壌層は黒ボク土層と考えられる。一般に草原的植生の影響を強く受けて黒ボク土層が生成するのに

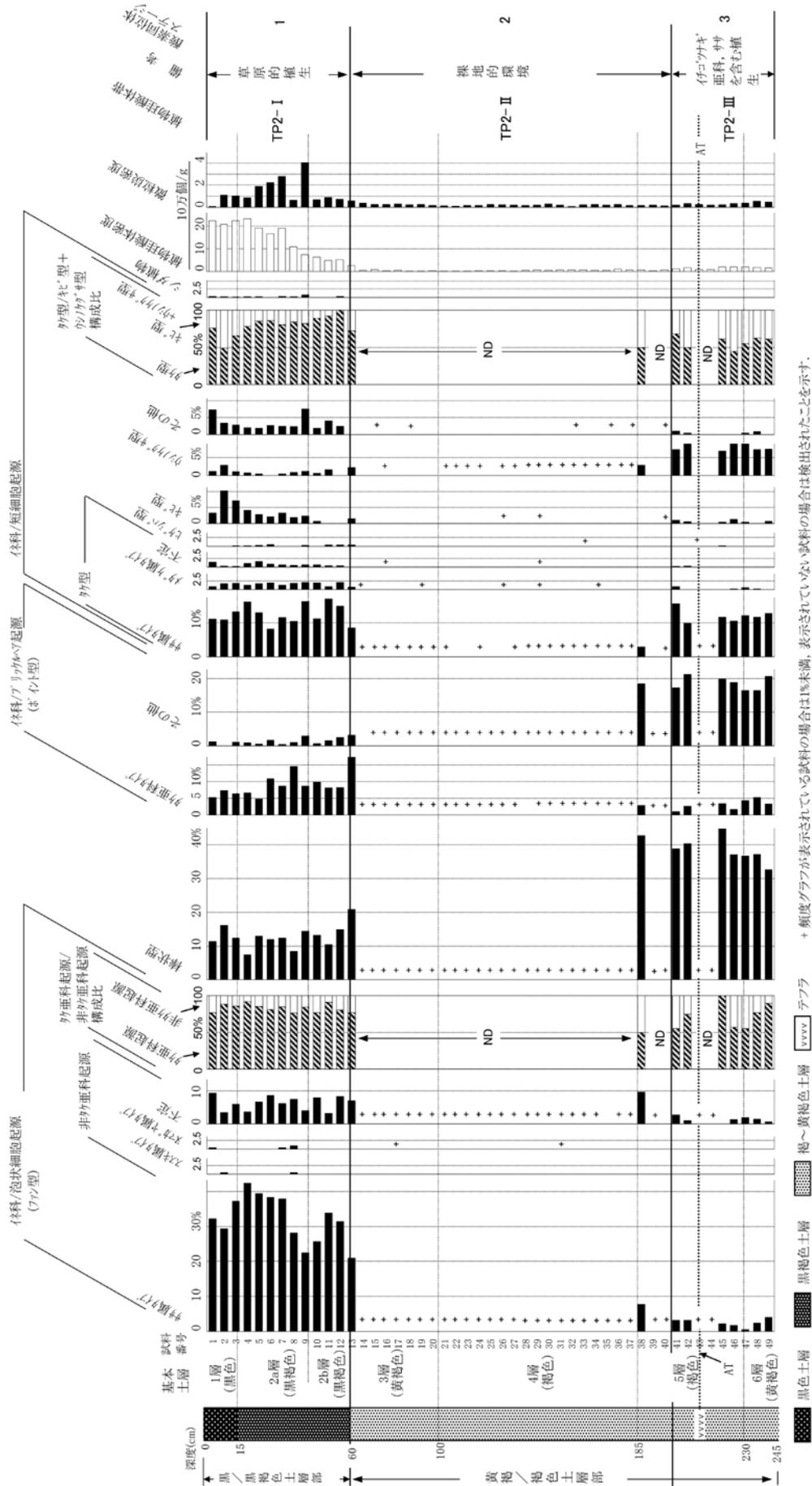


図4 広原湿原隣接陸域土壌層 (TP-2) の植物珪酸体組成図

対し、極相森林植生下では褐色土層の生成を見る（三浦ほか 2009）。したがって、TP2-I 帯の黒色土、黒褐色土は草原的植生が成立継続したことを示唆するといえよう。ここで成立した草原的植生は、TP2-I 帯がササ属の強いシグナルを示すので、ササ属を主要構成要素とするものであったと考えられるが、上方に向かい、非タケ亜科のシグナルが増加する傾向が認められることから、現在に近づくにつれ、ススキなどイネ科植物が草原的植生により強く関わるようになってきたことが推定される。TP2-I 帯の時代は MIS1 に関わることは間違いないが、その開始年代はいつ頃になるのか。年代指標になる指標テフラは今のところ土壌層から検出されておらず、また炭素年代値も得られていないが、縄文時代早期中頃の遺物が後期旧石器時代の遺物と混在して黒褐色土（基本土層の 2 層）から出土していること（明治大学黒耀石研究センター、2013）、また、当地域と似た気候条件である北日本では黒ボク土層の生成開始時期が 10ka より古くないこと（三浦ほか 2009）から、TP2-I 帯の始まりは 10ka の頃と考えて不都合はないであろう。

次に、TP2-II 帯では植物珪酸体密度が極めて低く推移することから、植被に非常に乏しい裸地的な植生環境が成立継続したことが推定される。このような植生環境が腐植をほとんど含まない褐色土の堆積生成の要因の一つであったといえよう。この褐色土からは後期旧石器時代遺物が出土すること、また、下位の TP2-III 帯に関わる褐色土の上部に AT を挟むことから、TP2-II 帯はほぼ MIS2 に帰属すると考えられる。

最下位の TP2-III 帯では植物珪酸体密度が TP2-I 帯より明らかに低いものの TP2-II 帯に比べ高く推移、また、ササ属やイチゴツナギ亜科のシグナルが明瞭に検出される。このことから、TP2-III 帯は同 II 帯ほど気候が厳しくなく、ササ属、イチゴツナギ亜科を主体としたイネ科植物を含む植生の成立が推定されよう。TP2-III 帯は、上記したようにその土層の上部に AT を挟むことから、MIS3 に帰属すると考えられる。

5-2-3 湿原隣接陸域、試掘坑 3 (TP-3) の土壌層

上位から 5 つの植物珪酸体帯を設定した（図 5）。各珪酸体帯の特徴を次に記す。

TP3-I 帯（地表～深度 80cm；黒（褐）色土）：ファン型群ではササ属タイプが優勢であるが、非タケ亜科起源も明瞭に検出される。また、短細胞起源群ではササ属タイプを主とするタケ型の優勢な中で、キビ型、ウシノケグザ型も検出され特に上部で明瞭に伴う。植物珪酸体密度は下半部で 50 万～200 万個/g、上半部で 200 万～400 万個/g を示す。

TP3-II 帯（深度 80～140cm；褐色土）：ファン型群ではササ属タイプが連続して、また非タケ亜科起源がほぼ連続して認められるが、その検出頻度は極めて低い。短細胞起源群ではタケ型ササ属タイプ、ウシノケグザ型が検出される。しかし、その検出頻度は極めて低い。植物珪酸体密度はほぼ 5 万個/g 未満の低値で推移する。

TP3-III 帯（深度 140～190cm；褐色土）：ファン型群ではササ属タイプ、非タケ亜科起源がいずれも明瞭に検出される。短細胞起源ではタケ型ササ属タイプが明瞭に、ウシノケグザ型がやや明瞭に検出される。植物珪酸体密度は TP2-II 帯より高く、5 万～10 万個/g で推移する。

TP3-IV 帯（深度 190～260cm；褐色土）：ファン型群ではササ属タイプが連続して、また非タケ亜科起源がほぼ連続して認められるが、その検出頻度は極めて低い。短細胞起源群ではタケ型ササ属タイプがほぼ連続して検出される。しかし、その検出頻度は極めて低い。植物珪酸体密度は 5 万個/g 未満の低値で推移する。

TP3-V 帯（深度 260～300cm；褐色土）：ファン型群ではササ属タイプ、非タケ亜科起源がいずれも明瞭に検出される。短細胞起源ではタケ型ササ属タイプ、ウシノケグザ型が明瞭に検出される。植物珪酸体密度は TP2-II 帯より高く、10 万個/g を越えて推移する。

以下で、各帯の示す古環境、時代について考えてみる。

TP3-I 帯、II 帯、III 帯の推移は、層位的にも植物珪酸体群組成においても、前記した TP2-I 帯、II 帯、III 帯の推移とよく似ている。したがって、TP3-I 帯、II 帯、III 帯の古環境、時代については、対応する TP2 各帯と同様なことがいえよう。すなわち、TP3-I 帯はササ属を主要な構成要素とする草原的植生を示し MIS1 に帰属、TP3-II 帯は裸地的な植生環境を示し MIS2 に帰属、TP3-III 帯は、ササ属、イチゴツナギ亜科を主体とした

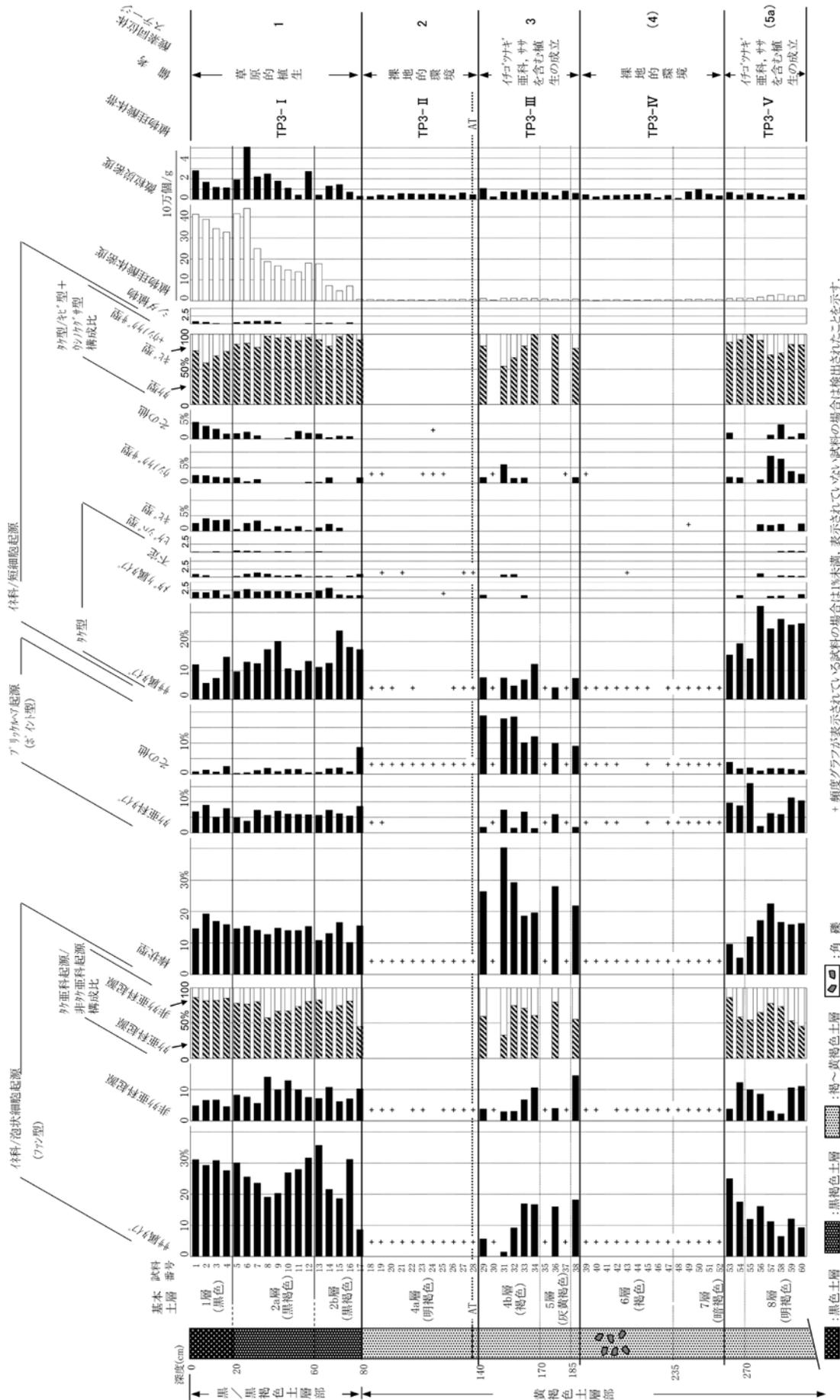


図5 広原湿原隣接陸域土壌層 (TP-3) の植物群生組成図

イネ科植物を含む植生を示し MIS3 に帰属すると考えられる。

TP3-IV 帯については植物珪酸体密度が極めて低いことから裸地的な環境が推定される。当帯にかかわる褐色土層には裸地的環境のもとソリフラクションが活発であったことを示す多数の角礫が含まれている。最下部の TP3-V 帯については TP3-IV 帯より植物珪酸体密度が高く、ササ属、イチゴツナギ亜科のシグナルが明瞭であることから TP3-IV 帯ほどに寒さが厳しくはない気候のもとでササ属やイチゴツナギ亜科を伴う植生環境の成立が推定される。TP3-IV 帯と TP3-V 帯が示す変動は植物珪酸体層序から推定された気候変動から MIS4, MIS5a に対応する可能性が考えられている(細野・佐瀬, 2014; 佐瀬・細野, 2014)。一方、AT 起源ガラスの検出極大がある深度 140cm の年代を AT の年代 29 ~ 26ka とし、土層の堆積速度を一定と仮定して外挿法で深度 300cm の年代を算出すると MIS3/4 境界に重なる 62ka ~ 55ka が得られ、TP3-IV 帯および同 V 帯は MIS3 に帰属する Dansgarrrd-Oeshger イベント(Dansgarrrd et al. 1997 など)に対応する可能性もある。これらの植物珪酸体帯と MIS との対応については今後の課題としておきたい。

5-3 植物珪酸体帯の対比

5-3-1 湿原域堆積層の対比

HB-1A コアと既報(佐瀬ほか, 2013)のトレンチ 2 (TR-2) コアはどのように対比されるであろうか。両コアの大きな違いの一つは、HB-1A コアに認められる最終氷期最寒冷期後半(MIS2 後半)の泥炭層が TR-2 コアには認められないことである。TR-2 コアが採取された TR-2 のセクション図(明治大学黒耀石研究センター 2013)を見てみると、コアが採取された東壁断面に深度約 200 ~ 270cm の範囲で浸食谷が読みとれる。この浸食谷を埋める上部堆積層(11 層)の年代は 9550 ~ 9850 cal BP 前後(工藤, 2014)であることから、TR-2 コアには MIS2 後半に関わる泥炭層が浸食により欠落していると判断される。この前提に立てば、HB-1A コアと TR-2 コアの対比は以下ようになる(図 6)。なお、既報では TR-2 コアに植物珪酸体帯を設定しなかったが、

本報では図 6 に示した新たな植物珪酸体帯を設けた。

おおよそ完新世に帰属する泥炭が卓越するコア部分については、いずれのコアでも前半の低層湿原的植生期と後半の中間湿原的植生期に二分される。両期を画する年代について、HB-1A では外挿法で ca. 3.2ka と推定した。TR-2 についても同様に求めると ca. 3.5ka と推定されことから、ほぼ同時期に低層湿原的植生から中間湿原的植生へ移り変わったといえよう。したがって、HB1A-I 帯と TR2-I 帯、HB1A-II 帯と TR2-II 帯をそれぞれ対比することに支障はないと考えられる。なお、珪藻群集の変遷からも ca.4ka 以降、現在に近い比較的穏やかな湿原環境に変化したことが推定されており(千葉ほか 2013; 千葉 2014)、植物珪酸体記録と調和的である。ところで、TR-2 コアの低層湿原的植生期に当たる部分は HB-1A コアの当該部分に比べて砂層や砂質泥炭が卓越する。TR-2 地点が最終氷期最寒冷期後半の泥炭層が浸食された後、より低位の堆積場となったことにより、流水の影響を受けやすい状況でしばらく推移したことが TR-2 のセクション図(明治大学黒耀石研究センター 2013)から読みとれる。このことが、TR-2 コアと HB-1A コアの層相の違いを生み出した要因の一つであろう。

次におおよそ更新世に帰属するコア部分について見てみよう。TR-2 では最終氷期最寒冷期後半に関わる泥炭層が浸食されたと前記したが、その最上部は 11 層(明治大学黒耀石研究センター, 2013)の最下部に対応する可能性が考えられる。それは、11 層最下部の植物珪酸体群集が HB-1A コアの最終氷期最寒冷期後半に関わる泥炭層と同様にササが希薄でイチゴツナギ亜科の強いシグナルを示すことによる。TR-2 の 11 層下部の年代は ca. 9.8ka cal BP であり最終氷期には届かない(工藤, 2014)が、HB-1A コアで最終氷期最寒冷期後半と考えた部分の上端の年代 ca. 13ka は外挿法で求めたものであり、実際はもっと若いのもかもしれない。また、TR-2 の 11 層下部の年代は植物珪酸体分析に用いたコアで得られたものではなく、イチゴツナギ亜科の強いシグナルを示す 11 層最下部の年代はさらに古いのもかもしれない。このように、年代的には必ずしも明瞭ではないが、植物珪酸体群の特徴から HB1A-III 帯と TR-2 コアで 11 層最下部を上端として設定した TR2-III 帯が対比できる

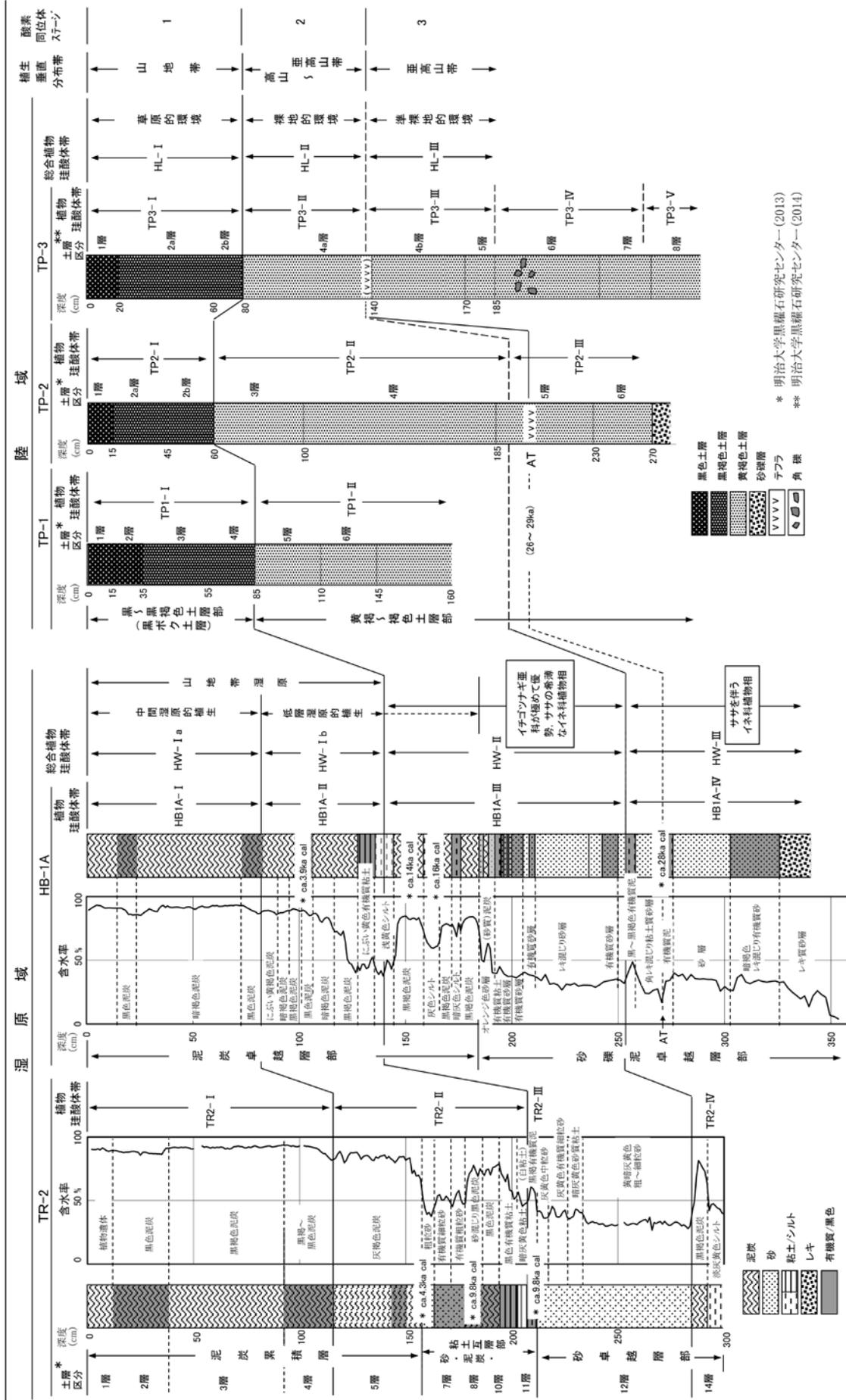


図6 広原湿原堆積層と隣接陸域土壌層の対比

* 明治大学黒曜石研究センター(2013)
 ** 明治大学黒曜石研究センター(2014)

ものとしておく。この対比が妥当であれば、層相的に類似する TR-2 の 11 層下部の「暗灰黄植粘土（白粘土）」と HB-1A で深度 140cm 前後の「浅黄色シルト」が対応することになるのではなかろうか。MIS3 に帰属するとした HB1A-IV 帯については、ササ類、ヌマガヤ属のシグナルが明瞭に認められる共通する特徴から、TR-2 帯 IV に対比させて不都合はないと考える。

以上の対比に基づき、湿原域の堆積層に総合珪酸体帯を次のように設ける。TR2-I 帯と HB1A-I 帯を総合して HW-Ia 帯に、TR2-II 帯と HB1A-II 帯を総合して HW-Ib 帯に、TR2-III 帯と HB1A-III 帯を総合して HW-II 帯に、そして TR2-IV 帯と HB1A-IV 帯を総合して HW-III 帯とする。

5-3-2 湿原隣接陸域土壌層の対比

TP-2 土壌層と TP-3 土壌層の対比については、先に示したように、TP2-I 帯と TP3-I 帯、TP2-II 帯と TP3-II 帯、そして、TP2-III 帯と TP3-III 帯が対比される（図 6）。TP2-I 帯と TP3-I 帯はおおよそ MIS1 に帰属し、草原的植生が成立、その下で黒ボク土層が生成した。TP2-II 帯と TP3-II 帯は MIS2 に帰属、極めて植被に乏しい寒さの厳しい環境であった。TP2-III 帯と TP3-III 帯は MIS3 に帰属、TP2-II 帯、TP3-II 帯ほどに厳しい気候環境ではなくササやイチゴツナギ亜科を含む植被が成立した。それでは、TP-2、TP-3 の土壌層と既報（佐瀬ほか、2013）の TP-1 の土壌層はどのように対比されようか。なお、既報では TP-1 土壌層に植物珪酸体帯を設定しなかったが、図 6 に示したように黒ボク土層部を TP1-I 帯、褐色土層部を TP1-II 帯とした。まず、黒ボク土層部の TP1-I 帯は、同様に黒ボク土層である TP2-I 帯、TP2-II 帯に対比されることは論を待たない。次に TP1-II 帯は珪酸体密度が極めて低く裸地的環境が示すこと、AT 層準がその褐色土層の下位に予想されること（佐瀬ほか、2013）から、TP2-II 帯、TP3-II 帯に対比することができよう。

以上の対比に基づき、湿原隣接陸域土壌層に総合植物珪酸体帯を次のように設ける。TP1-I 帯、TP2-I 帯、TP3-I 帯を総合して HL-I 帯に、TP1-II 帯、TP2-II 帯、TP3-II 帯を総合して HL-II 帯に、TP2-III 帯と TP3-III

帯を総合して HL-III 帯にする。そして、TP3-IV 帯、TP3-V 帯については TP-1、TP-2 に対応する珪酸体はなく、また MIS との対応も確定できないことから、総合植物珪酸体帯を設定しない。

5-3-3 湿原域堆積層および湿原隣接陸域土壌層の対比

湿原堆積層と隣接陸域土壌層の対比を図 5 に示した。湿原域の MIS1（完新世）に関わる HW-Ia 帯、HW-Ib 帯は、湿原隣接陸域で同じく MIS1 に関わる HL-I 帯に対比される。湿原域では、山地帯湿原として低層湿原的環境（HW-Ib 帯）から中間湿原的環境（HW-Ia 帯）へ移り変わりながら泥炭層が堆積した。一方、陸域では草原的植生が卓越し黒ボク土層が生成した。この黒ボク土層からは縄文時代遺物が検出され、人為の影響の下で草原的植生の出現が繰り返され黒ボク土層が生み出されたと考えられる。なお、この草原的植生にはササが主要構成要素として関わっていた。また、HW-Ib 帯期では、陸域からの無機物粒子の流入が頻繁に起きた。それを反映して同期の泥炭層には本来湿原植物ではないササの珪酸体が高頻度で検出される。

湿原域の MIS2（最終氷期最寒冷期）に関わる HW-II 帯は、隣接陸域で同じく MIS2 に関わる HL-II 帯に対比される。湿原域では MIS2 の前半で砂礫泥の流入堆積が繰り返されたが、後半になると泥炭の堆積が卓越するようになる。陸域では前後半を通じ植被に乏しい裸地的な環境であった。この時代の広原湿原地域は亜高山帯上部から高山帯に位置し、ササが希薄でイチゴツナギ亜科でほとんど構成されるイネ科植物相が成立していた。

湿原域の MIS3 に関わる HW-III 帯は、隣接陸域で同じく MIS3 に関わる HL-III 帯に対比される。湿原域では砂礫泥の流入が繰り返される中で腐植質土層や泥炭層の生成も見られた。陸域では植被の点在する準裸地的な環境であった。この時代は亜高山帯に位置し、イネ科植物相にはイチゴツナギ亜科の他、ササやヌマガヤが含まれていた。

5-4 ササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史からいえること

ササ類の生育には温量指数（WI）17℃・月以上（佐

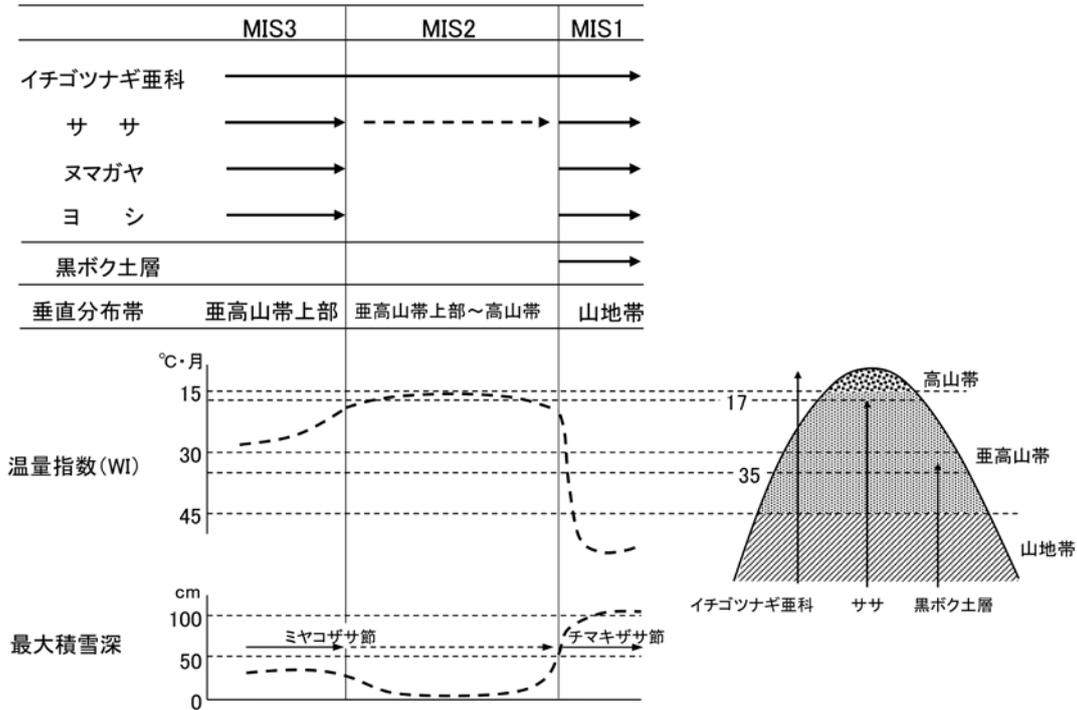


図7 広原湿原地域における MIS3 以降の温量指数, 最大積雪深, 垂直帯の推移関係模式図

瀬ほか 2011), また, 黒ボク土層の生成には W I 30 ~ 35°C・月が必要とされる (細野・佐瀬 2009). これらの閾値と以上に示したササ類の地史的動態と黒ボク土層の生成史から, 広原湿原周辺地域における MIS3 以降の WI および植生垂直分布帯の推移を図 7 にまとめた.

最終氷期最寒冷期 MIS2 におけるイネ科植物相はササが希薄, かつイチゴツナギ亜科が極めて優勢であった. このようなイネ科植物相の状況から, MIS2 の広原湿原地域は亜高山帯上部から高山帯に位置していたと考えられる. なお, ササは積雪の保護なしに土壤の凍結する厳しい冬期をのりこえることは不可能である. 最終氷期の積雪環境は一般的に現在より寡雪であったと考えられているので, そのことが, MIS2 においてササの生育に影響を与えた可能性もある. それでは, 当時の積雪環境はどの程度に寡雪だったのであろうか. ササ類は積雪環境に対応して分化し, 積雪深 50cm を境にそれより少雪域にミヤコザサ節 *Crassinodi*, 多雪域にはチマキザサ節 *Eusasa* が分布することが知られる (鈴木 1978). 現在の広原湿原地域に生育するササはチマキザサ節のクマイザサであり, 当地域の積雪深が 50cm 以上であることを示す. このことから, 最終氷期の広原湿原地域に生育した

ササの種類が分かれば, 当時の積雪環境を推し量ることが出来るであろう. 杉山 (2000) は泡状細胞 (起動細胞) 起源の珪酸体の形態の差異から完新世開始に伴いササ相がミヤコザサ節からチマキザサ節へ交代することを見出し完新世の多雪化を述べている. 杉山・藤原 (1986), 近藤 (2010) によれば, ミヤコザサ節の泡状細胞起源の珪酸体はチマキザサ節に比べて断面縦長が短く, 側長が長い特徴がある. そこで, 各地で採取したミヤコザサ節, チマキザサ節に帰属する数種類のササについてその泡状細胞起源珪酸体の断面縦長と広原湿原隣接陸域土壤層 (TP-2) から検出された泡状細胞起源ササ属タイプ珪酸体 (ファン型) の縦長をそれぞれ計測して比較を試みた. 図 8 に示したように, 現世のミヤコザサ節泡状細胞起源珪酸体の縦長は分布中央値が 40 μ m 以下にあり, それ が 40 μ m 以上にあるチマキザサ節に比べて短い傾向が認められ, 既報の指摘を確認することができた. 一方, 陸域土壤層中の泡状細胞起源ササ属タイプ珪酸体 (ファン型) の縦長測定の結果が図 9 である. その分布中央値は, 黒ボク土層 (完新世土層) に比べ褐色土層 (最終氷期土層) で小さい傾向が窺え, 最終氷期の広原湿原地域に生育していたササがミヤコザサ節を主体としたこと

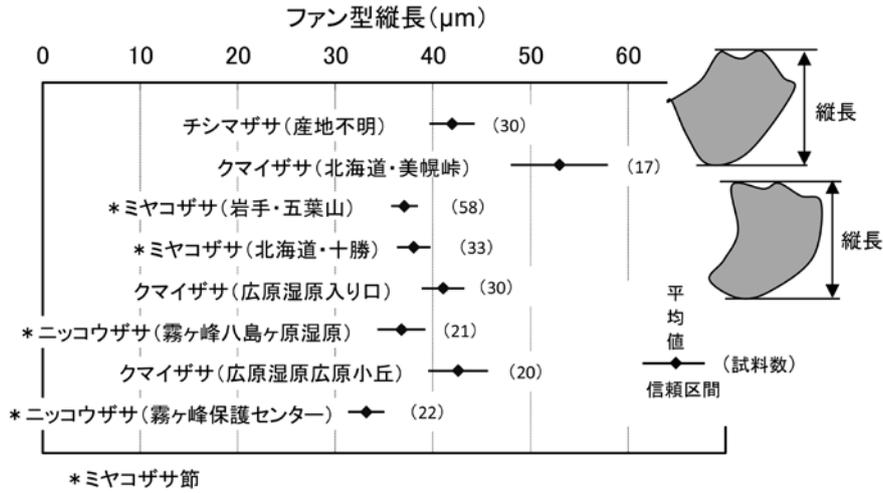


図8 ササ泡状細胞起源珪酸体（ファン型）の断面縦長分布

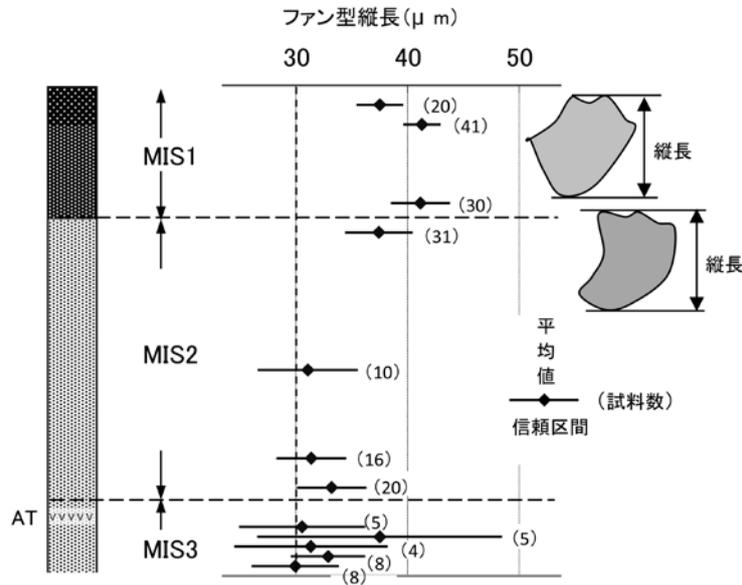


図9 広原湿原隣接陸域土壌層（TP-2）から検出されたササ泡状細胞起源珪酸体（ファン型）の断面縦長分布

を示唆する。このことから、最終氷期の広原湿原地域の積雪深が50cmを越えなかったことが推定されるが、MIS2においてはミヤコザサ節も生育できないほどの寡雪環境だった可能性がある。以上に見てきたことから、MIS2の広原湿原地域は温度環境に加え積雪環境においてもササの生育にとって厳しい条件下にあったことが考えられる。

広原湿原隣接陸域は黒ボク土層に被われている。この黒ボク土層は完新世 MIS1 に関わるもので、それ以前、最終氷期の MIS2, MIS3 に関わる黒ボク土層は確認できない。このことから、広原湿原地域では黒ボク

土層の生成する条件が完新世 MIS1 になって整ったと考えられる。黒ボク土層の生成には、温量指数 (WI) 30 ~ 35°C・月以上が必要とされる (細野・佐瀬 1997)。MIS2 の広原湿原地域は、亜高山帯上部から高山帯に位置していたので、この温量条件を満たさず黒ボク土層は生成しえなかったといえよう。また、MIS3 では亜高山帯に位置していたので温量条件的に微妙であるが、結果的に黒ボク土層の生成が認められないことから亜高山帯でもその上部に位置していたとするのが妥当であろう。

6. まとめ

霧ヶ峰高原の西方の標高 1400m 付近に位置する広原湿原周辺地域における人類活動の背景となった古環境の情報を得るために、少なくとも酸素同位体ステージ (MIS) 3 まで遡る湿原域の堆積層と隣接陸域の土壌層の植物珪酸体分析を行い、ササ類の地史的動態と黒ボク土層の生成史を軸に古環境の変遷を論じた。

- (1) ササ類は MIS3 ではミヤコザサ節が優勢であったが、MIS2 では極めて希薄となり、MIS1 になってチマキザサ節優勢となった。また、MIS2 のイネ科植物相はイチゴツナギ亜科でほとんど構成された。
- (2) 黒ボク土層は MIS3, 2 を通じて生成が見られず、MIS1 になって生成を開始した。
- (3) 現在、山地帯にあって 100cm 近い最大積雪深を見る広原湿原周辺地域は、MIS3 では亜高山帯上部、MIS2 では亜高山帯上部～高山帯にあったこと、そして、MIS3 においては、最大積雪深が 50cm に満たさず、MIS2 ではさらに寡雪環境となったことが推定される。

謝 辞

本論は査読者の近藤三帯広畜産大学名誉教授らのご意見により改善された。ボーリングコア (HB-1A) からの分析試料の採取に際して吉田明弘氏 (明治大学黒耀石研究センター)、電気炉の使用にあたり土屋美穂氏 (明治大学黒耀石研究センター) にはご尽力いただいた。ササ、ヨシ、ヌマガヤの垂直分布について、川辺百樹氏 (北海道自然史研究会) にはご教示いただいた。また「ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」研究代表者の小野 昭氏 (明治大学黒耀石研究センター) には様々なご支援を頂いた。記して感謝を申し上げる。

引用文献

- Dansgaard, W., Johnsen, S. J., Clausen, H. B., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N. S., Hammer, C. U., Hivindberg, C. S., Steffensen, J. P., Sveinbjörnsdottir, A. E., Jouzel, J. and Bond, G. 1993 Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. *Nature* 364:218-220.
- Hartly, W. 1973 Studies on the origin, evolution, and distribution of the Gramineae. V. The subfamily Festucoideae. *Australian Journal of Botany* 21:201-234.
- 細野 衛・佐瀬 隆 1997 「黒ボク土生成試論」『第四紀』29: 1-9

- 細野 衛・佐瀬 隆 2014 「広原遺跡群土層の植物珪酸体記録による MIS5a 以降のササ類の地史的動態」『日本第四紀学会講演要旨集 44』, pp.164, 東京, 日本第四紀学会
- 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
- 近藤三 2000 「植物ケイ酸体」『化石の研究法—採集から最新の解析法まで—』化石研究会編, pp.942-947, 東京, 共立出版
- 近藤三 2010 『プラントオパール図譜 走査型電子顕微鏡写真による植物ケイ酸体学入門』, 387p., 札幌, 北海道大学出版会
- 工藤雄一郎 2014 「広原湿原の年代について—人類活動と環境史との対比のための時間的枠組み—」『文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築 2013 年度公開研究集要旨集』, pp.16-17, 長野, 明治大学黒耀石研究センター
- 町田 洋・新井房夫 2003 『新編 火山灰アトラス 日本列島とその周辺』, 336p., 東京, 東京大学出版会
- 明治大学黒耀石研究センター 2013 『広原遺跡群発掘調査概報 I 2011 年度・2012 年度広原湿原および周辺遺跡における考古・古環境調査』, 19p., 長野
- 明治大学黒耀石研究センター 2014 『広原遺跡群発掘調査概報 II 2013 年度広原遺跡群における考古・古環境調査』, 21p., 長野
- 三浦英樹・佐瀬 隆・細野 衛・荻谷愛彦 2009 「第四紀土壌と環境変動: 特徴的土層の生成と形成史」『デジタルブック最新第四紀学』日本第四紀学会 50 周年電子出版編集委員会編, CD-ROM および概説集 30p., 東京, 日本第四紀学会
- 宮脇 昭編著 1985 『日本植生誌 6 中部』, 604p., 東京, 至文堂
- 西村 格・曾我友紀子・津田 智・西條好迪・莫 文紅 1997 「霧ヶ峰亜高山草原における標高によるイネ科草本の種組成変化」『日本草地学会誌』42: 324-334
- 佐瀬 隆・細野 衛 2014 「長野県長和町, 広原湿原地域における酸素同位体ステージ 5a 以降のササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史」『第 29 回日本植生史学会大会講演要旨集』, pp.23-24, 鹿児島, 第 29 回日本植生史学会大会実行委員会
- 佐瀬 隆・細野 衛・公文富士夫 2013 「長野県長和町, 広原湿原堆積層および隣接陸域土壌層の植物珪酸体記録による植生履歴」『資源環境と人類』3: 65-75
- 佐瀬 隆・細野 衛・三浦英樹 2011 「植物珪酸体群集変動からみた北海道における最終間氷期以降のササの地史的動態—ササを指標とした積雪・温量環境の推定—」『植生史研究』20: 57-70
- 佐瀬 隆・細野 衛・高地セリア好美 2008 「三内丸山遺跡の土壌生成履歴—植生環境, 人の活動および黒ボク土層の関係—」『植生史研究』16: 37-47

- 杉山真二・藤原 宏 1986 「機動細胞珪酸体の形態によるタケ亜科植物の同定－古環境推定の基礎資料として－」『考古学と自然科学』19：69-84
- 杉山真二 2000 「植物珪酸体（プラントオパール）」『考古学と自然科学－③ 考古学と植物学』辻誠一郎編，pp.189-213，東京，同成社
- 杉原重夫 2014 「霧ヶ峰火山，広原湿原とその周辺の火砕流堆積物について」『文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 ヒト－資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築 2013年度公開研究会要旨集』，pp.13-14，長野，明治大学黒耀石研究センター
- 鈴木貞夫 1978 『日本タケ科植物総目録』，384p.，東京，

日本図書印刷株式会社

- 田口 信・細田浩史 2009 「長野県霧ヶ峰八島ヶ原周辺の気候学的特性」『法政地理』41:3-20
- 千葉 崇 2014 「広原湿原における珪藻群集の変遷と古地理の復元」『文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 ヒト－資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築 2013年度公開研究会要旨集』，pp.30，長野，明治大学黒耀石研究センター
- 千葉 崇・公文富士夫・工藤雄一郎・小野 昭 2013 「長野県和田峠に形成された広原湿原における完新世の古環境変遷と乾燥・湿潤変動」『資源環境と人類』3：21-29

(2014年12月3日受付／2015年1月16日受理)

The development of *Sasa* (dwarf bamboo) and the Kurobokudo layer (melanic horizon) around the Hiroppara wetland at Nagawa in Nagano, central Japan

Takashi Sase^{1*}, Mamoru Hosono² and Fujio Kumon³

Abstract

The Hiroppara wetland (1,400 m asl) located in the western region of the Kirigamine highland develops within a mountain zone. In this paper we discuss the history of the the *Sasa* group and the Kurobokudo layer on the basis of phytolith records from deposits in the wetland and soils of the adjacent location. Although the *Sasa* group in favour of *Eusasa* in the marine isotope stage (MIS) 1 was dominated by *Crassinodi* in MIS 3, it disappeared in MIS 2. In addition, Gramineae flora in MIS2 was characterized by the dominant *Pooideae*. On the other hand, the Kurobokudo layer dominated in MIS1 had not formed during MIS 3 and MIS 2. These developments suggest that the Hiroppara wetland was located in the upper subalpine zone in MIS 3 and then in the transition area of the subalpine and the alpine zones in MIS 2. Besides, it is estimated that the maximum snow depth of this region was less than 50 cm throughout MIS 3 and MIS 2.

Keywords: Hiroppara wetland; Gramineae flora; Holocene; Kurobokudo layer; Last Glacial; opal phytolith; *Sasa*

(Received 3 December 2014 / Accepted 16 January 2015)

1 Boreal Laboratory for Phytolith Resarch
2 Tokyo Natural History Research Structure
3 Faculty of Science, Shinshu University
* Corresponding author: T. Sase (saze@opal.plala.or.jp)

アムール下流域における土器出現期の研究(2)

—オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡における 2012 年, 2013 年調査の概要—

橋詰 潤^{1*}・I. Y. シェフコムード²

内田和典³・M. V. ガルシコフ²

要 旨

オシボフカ文化はアムール川下流域に分布する, 世界の中でも最古級の土器を有する土器出現期の文化である。さらに本文化の意義はそれだけに留まらず, 日本列島の更新世終末期の資料との比較資料として重要なだけでなく, 更新世/完新世移行期における, 環境変動と人類行動との相関関係を考察するために重要な研究対象でもある。そのため, 筆者らはオシボフカ文化期の遺跡における人類行動の考察を最終的な到達目標とした調査を開始した。本論では, こうした問題について検討を行うための基礎データ収集を目的に実施している発掘調査について, オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡の 2012 年と 2013 年の成果の概要について報告を行う。

明治大学黒耀石研究センターと N. I. グロデェコバ名称ハバロフスク州立郷土誌博物館は, 2010 年より日露共同調査隊を結成し, 本地域での新たな発掘調査を開始した。オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡はロシア極東地域のウスリー川とアムール川の合流地点近傍の段丘上に位置している。発掘調査の結果, 6 層の堆積層が確認され, オシボフカ文化期の遺物はほとんどが IV 層に含まれていることが明らかとなった。遺物は, 少量の土器や炭化物と, 272 点の石器が出土した。石器の内訳は石鏃, 両面加工, 周辺加工の尖頭器, 多様な形態の搔器や削器, 両面加工の母型から削片を剥ぎ打面を作出する細石刃核を含む細石刃関連石器, 片面加工のツール類と剥片のほか, 磨石, 石錘, 敲石などの礫石器も出土した。出土した土器片の遺存状態は良好ではなかったが, 外面に櫛歯文, 内面に条痕を有するものなどが確認された。今回の研究成果によって, 今まで限定的であったオシボフカ文化期における遺跡の形成過程と石器石材の消費過程に関する情報について検討するのに必要な基礎的なデータを得ることができた。しかし, 今回報告した年次での発掘面積は限定的なものでもあり, こうした研究課題について, 今後の更なる調査の実施によって検討を続けていく必要がある。

キーワード: 更新世/完新世移行期, アムール下流, オシボフカ文化, オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡

1. はじめに

アムール川の下流域における土器出現期であるオシボフカ (осиповская)¹⁾ 文化は, 更新世終末にまでさかのぼる最古級の年代測定例を有する土器, 両面加工の尖頭器や局部磨製を含む石斧を有するなど, いくつかの類似点を有していることから, これまで特に日本列島の縄

文章創期の比較対象として注目されてきた (鈴木 1990; 梶原 1998; 栗島 1999 など)。そして, これまでに日露共同調査を含めた多くの調査が行われ (加藤・赤井 2003, 長沼ほか 2003, 2005 など), 本文化の内容についての理解が深まってきているといえる (長沼 2003, 2004, 2010 など)。さらに, それだけに留まらず本文化は, 更新世終末から完新世の初頭にかけて長期にわたって継続していたことが, 遺跡出土炭化物などの年代測定値を校正し

1 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

2 N. I. グロデェコバ名称ハバロフスク州立郷土誌博物館
86 Tyrgenev st., Khabarovsk, 680000, Russia

3 北海道教育庁

〒060-8544 札幌市中央区北 3 条西 7 丁目

* 責任著者: 橋詰 潤 (j_hashi@meiji.ac.jp)

た上で検討することによって明らかになっている（小畑 2003）。そして、グリーンランドの氷床コアの分析などから、この時期は急激かつ大規模な温暖化と寒の戻りが繰り返された環境の激動期であることも明らかにされている（Stuiver et al. 1995 など）。そのため、本文化の研究は、更新世／完新世移行期の環境変動への人類の適応行動を理解し、さらにそうした人類の適応行動の多様性と共通性について地域間比較を行う上で、非常に重要な地域事例であると位置づけることができる。

しかし、寒冷地である当地域では土壌の発達スピードが遅いため土層堆積が薄く、周水河性の擾乱も頻発することによって遺物の混在が生じ、一定の時間幅に収まる遺物のセット関係把握が困難になっている場合も多い。加えて、河川の合流点付近の舌状の平坦地などといった居住適地には、高頻度かつ長期にわたって占地が繰り返される場合も多く、より後代の人類活動によっても当該期の活動痕跡が乱されていることも多い。さらに、遺物の取り上げや記録の方法などといった日露両国間の研究手法や、それらを生み出してきた研究背景の相違といった問題も存在する。そのため、人類の行動を読み解くために必要なデータを蓄積する作業は、その途上であるというのが現状である。

こうした中、筆者らは 2010 年度より明治大学黒耀石研究センターと N. I. グロデェコバ名称ハバロフスク州立郷土誌博物館の間で締結された研究協定の下で、新たな日露共同調査を開始した（橋詰ほか 2011; 橋詰ほか 2013; 橋詰ほか 2014）。本論では、橋詰ほか（2011）で報告を行った、2010 年に実施したオシノヴァヤレーチカ（Осиновая Речка）12 遺跡の調査に続き、2012 年および 2013 年に実施したロシア連邦ハバロフスク州のオシノヴァヤレーチカ 10 遺跡の発掘調査と出土資料の分析の成果の概要を報告し、上記の研究課題に対する筆者らの取り組みの成果の一端について述べることにする。

2. 遺跡周辺の様相、古環境

ここでは、オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡を取り巻く周辺の地形、古環境について概要を述べる。

2-1 周辺の地形と遺跡分布

現時点でオシポフカ文化は、アムール川下流低地帯を中心に、南は黒龍江省饒河市小南山遺跡（黒龍江省博物館 1972）、北はハルピチャン（Харпичан）4 遺跡までの南北約 500km の範囲に分布が確認されている。特にハバロフスク市周辺では、オシポフカ文化期遺跡が集中して分布する地域が 3 地域認識されている。1 地域目は、ハバロフスク市から北東約 40km の、ガーシャ（Гашя）遺跡のあるマルイシェヴォ村からシカチ・アリヤン村周辺。2 地域目は標識遺跡であるオシポフカ（Осиповка）1 遺跡のあるハバロフスク市内のヴォロネジュスコエ岬付近。3 地域目は、ハバロフスク市から南西約 15～20km にあるコルサコフ村からノヴォトロイツコエ村付近であり、オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡は本地域に属する。これらの 3 地域はヘハツィル山脈から発した扇状地に位置しており、ヘハツィル・ゲオアルヘオロギー地区が設定されている（橋詰ほか 2011 など）。

オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡は、ウスリー川とアムール川の分流との合流地点付近の、ロシア連邦ハバロフスク州オシノヴァヤレーチカ村に所在する（図 1, GPS データ：N48° 20' 10.6" E134° 54' 06.7"）。周辺には、ヘハツィル山脈から発した扇状地の末端が、アムール川分流の浸食作用を受けて形成された、川面からの比高が 15～45m の崖線が広がる。その崖線上の平坦地に東西約 10km に渡り、60 箇所近くのオシポフカ文化の遺跡が見つかっており、遺跡の所在地の地名をもとに西から、ビチハ（Бычиха）遺跡群、ノヴォトロイツコエ（Новотроицкое）遺跡群、オシノヴァヤレーチカ遺跡群に区分されている（図 1）。ノヴォトロイツコエ遺跡群には、近年報告書が刊行されたゴンチャルカ（Гончарка）1 遺跡（Шевкомуд и Яншина 2012）があり、オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡は、最も東に位置するオシノヴァヤレーチカ遺跡群に含まれる。オシノヴァヤレーチカ遺跡群では、オシポフカ文化から中世にかける約 20 遺跡が確認されている。

2-2 古環境

ここでは、本遺跡周辺の古環境について、ゴンチャ

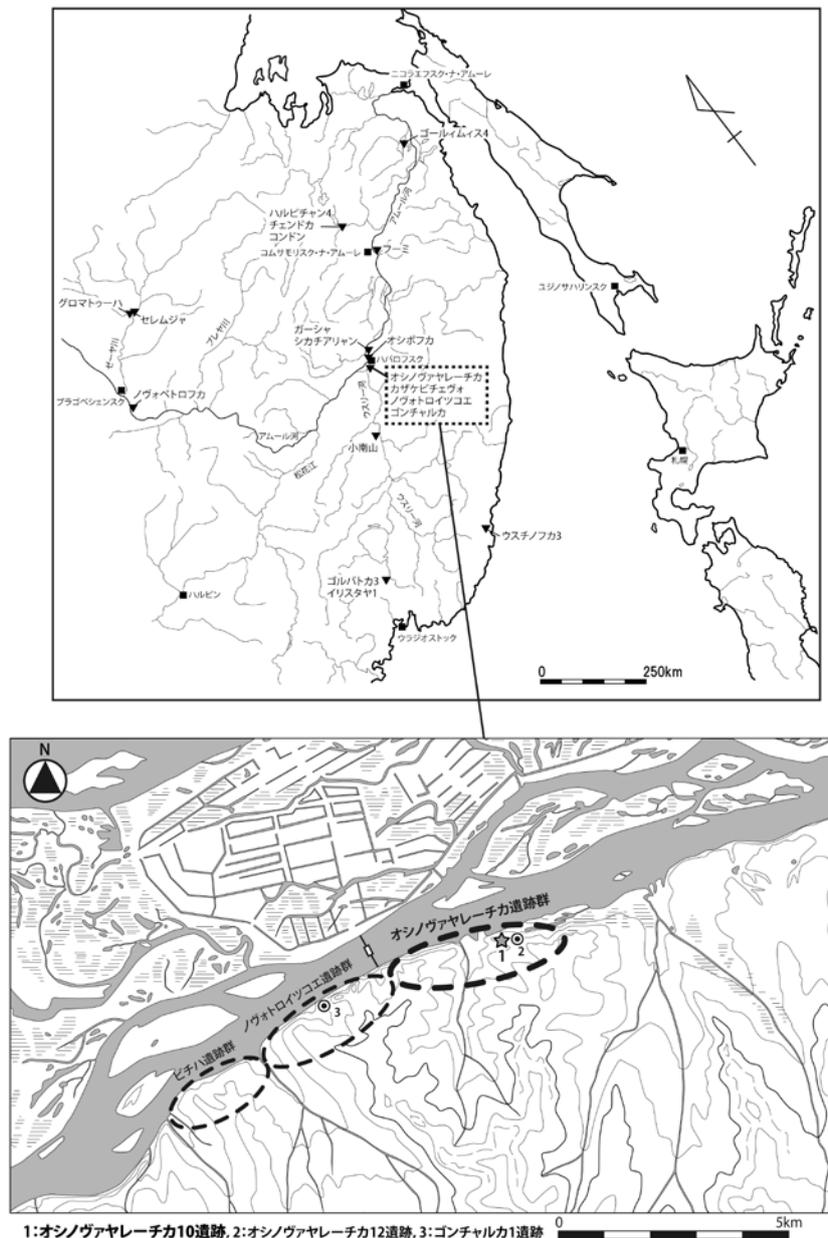


図1 オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡の位置と周辺の地形

ルカ 1 遺跡での 1995 年・1996 年の調査成果をもとに報告された、シェフカムード・内田 (2014) および Шевкомуд и Яншина (2012) に基づいて概略を述べる。

ゴンチャルカ 1 遺跡は、オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡の西方 (アムール分流の上流側) 約 4km, アムール分流の右岸部にあり、ゴンチャルカ川右岸の突端部に位置し、ノヴォトロイツコエ遺跡群に所属する (図 1)。ゴンチャルカ 1 遺跡では、 ^{14}C 年代測定、花粉分析、古地形の分析などが試みられている (Шевкомуд и Яншина, 2012)。シェフカムード・内田 (2014) および Шевкомуд и Яншина (2012) ではそれぞれの概略につい

て以下のように述べられている。

^{14}C 年代: 3 6 層, 4 層, 5 層の層中包含の炭化物や、土器付着炭化物から ^{14}C 年代測定が試みられている。その結果、3 6 / 4 層・5 層の間に時間的な差異を見出すことができ、前者の土器破片集中を伴う炉址などから 10,650 ~ 9660 ^{14}C yr BP, 炉状コンプレックス No.2 出土土器付着炭化物から 11,450 ~ 11050 ^{14}C yr BP の年代値が、後者では 12,560 ~ 11,240 ^{14}C yr BP の年代値が得られている。なお、5 層は氷楔 (アイスウェッジ) であり、4 層以上の堆積以前に形成されている。4 層以上は氷楔の影響を受けていない。

古植生：調査区 III の JK'-10 グリッド付近の壁面から、地表から 10cm ごとに 1m の深さまで、花粉分析用サンプルを 10 点採集している。花粉分析の結果、オシポフカ文化期の古植生は、古いほうから 1～6 期に区分された。1 期と 2 期は氷楔を充填する 5 層に対比され森林～ステップの景観を呈し、1 期はカバノキ属など、2 期にはカバノキ属の他に、ヤナギ属も広がる。3 期は氷楔を充填する土層の上に堆積する 3B 層に相当し、カバノキ属などの落葉広葉樹林が分布していたと想定されている。4～6 期は 3 6 層に相当し、4 期 (3 6 層下層) は針葉樹とカバノキ属などの落葉広葉樹の混交林、5 期 (3 6 層下層) はカバノキ属やヤマナラシ属などの落葉広葉樹、6 (3 6 層上層) 期はマツ属などの針葉樹や落葉広葉樹が形成されていたと想定されている。1 期と 2 期がもっとも寒く 12,500～12,000 ^{14}C yr BP のオールダードリアス期からアレレード期への移行期、3 期は 12,000～11,350 ^{14}C yr BP のアレレード期、4 期と 5 期は明確な寒冷化の時期、特にそれは 5 期に顕著で 11,100～9995 ^{14}C yr BP のヤンガードリアス期に、6 層は顕著な温暖化が認められる 10,000～8000 ^{14}C yr BP の完新世初頭に対比されている。

古地形：Махинов (2006) は、約 30,000～25,000 年前から 15,000～12,000 年前頃の更新世末には、アムール川とウスリー川の水位が現在よりも 10m 以上高く、アムール川下流域沿岸の低地帯の大半が冠水し、その結果、ヘハツィル山脈を中心とした高標高の帯は拡大したアムール川、ウスリー川によって形成された広大な湖によって四方を囲まれた島、あるいは半島であった可能性を指摘している。そして、Шевкомуд и Яншина (2012) では、Махинов (2006) で示された古地形に、オシポフカ文化期の遺跡分布を重ね、当該期の遺跡はこうした仮説を概ね支持するように、現在のアムール川、ウスリー川の水面より 15m 以上の高台に立地していることを確認している。

3. 調査の経緯

ここでは、本論で報告を行う 2012 年より始まった本遺跡での新たな共同調査へと至る先行研究、先行調査に

ついて確認を行い、そうした成果に基づいて策定した 2012 年以降の調査の目的について述べる。

3-1 先行研究、調査

まず、アムール川下流域の土器出現期であるオシポフカ文化の研究動向とその位置づけについて、橋詰ほか (2011) に補足を加えながら概略を確認する。

オシポフカ文化研究は、1926～1927 年に M. M. ゲラシモフ (Герасимов) が、木葉形尖頭器やスクレイパー、ナイフなどを含む石器群をハバロフスク市近郊の遺跡で発見したことを嚆矢とする (Деревянко 1983)。その後、A. П. オクラドニコフ (Окладников) が、1935 年にアムール川下流域において総合学術調査を実施する中で、ハバロフスク市内のアムール川に架かる鉄橋付近 (鉄橋遺跡) の調査や、1960 年代にはオシポフカ遺跡などの考古学調査を実施し、ゲラシモフが発見した資料を層位的に確認した (Окладников 1980)。オクラドニコフと A. П. デレビャンコ (Деревянко) は、アムール川下流域や極東周辺地域の研究調査の成果を加え、オシポフカ文化に土器や磨製石器が伴わないことを根拠に「中石器時代」に位置づけた (Окладников и Деревянко 1973)。

しかし、1975・76 年、1980 年、1986～1990 年のガーシャ遺跡 (オクラドニコフ・メドヴェージェフ 1990; Деревянко и Медведев 1992, 1993, 1994; メドヴェージェフ 1994) の発掘調査で、オシポフカ文化の石器に土器が伴うことが確認されたことにより、当文化の位置づけが「初期新石器時代」へ変更されることとなった。さらに、本遺跡から採集された炭化物試料によって、調査区 I 下層の粘土層中から $12,960 \pm 120$ ^{14}C yr BP (JE-1781)、調査区 IV の地山直上の砂質粘土層中から $10,875 \pm 90$ ^{14}C yr BP (AA-13393) と $11,340 \pm 60$ ^{14}C yr BP (GEO-1413) の年代測定値が得られた。加えて、フーミ (Хумми) 遺跡の発掘調査でも、オシポフカ文化の石器に土器が伴うことが改めて確認され、 ^{14}C 年代値も下層で $13,260 \pm 100$ ^{14}C yr BP (AA-13392)、上層で $10,375 \pm 110$ ^{14}C yr BP (AA-13391) という、ガーシャ遺跡での例を追認する年代測定値が得られた (Лапшина 1999)。こうして、オシポフカ文化の年代的な位置づけが定まっていた (デレビャンコ・メドヴェージェフ

1995 など).

ガーシャ遺跡とフーミ遺跡での研究成果により、①オシポフカ文化に¹⁴C年代測定値が与えられ、本文化が更新世/完新世の移行期に位置すること、②当文化の石器群には土器が伴うこと、③石器群の中に研磨技術(局部磨製石斧など)が存在すること、などが確認されたことにより中石器時代から初期新石器時代へと位置づけが変更された(Медведев 1995 など).

そして、上記の成果が日本でも紹介されたことにより(オクラードニコフ・メドヴェージェフ 1990; メドヴェージェフ 1994; デレビャンコ・メドヴェージェフ 1995 など)、更新世終末にまでさかのぼる年代測定例が伴う最古級の土器や、両面加工の尖頭器や局部磨製を含む石斧を有するなど、いくつかの類似点を有していることから、オシポフカ文化は日本列島の縄文草創期の比較対象として注目されることとなった(鈴木 1990; 梶原 1998; 栗島 1999 など). こうした、動向の延長線上に、その後開始された日露共同調査を含めた多くの調査や、発表されてきた論考を位置づけることができる(加藤・赤井 2003, 長沼ほか 2003, 2004, 2005, 2010 など).

3-2 オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡における先行調査

本論では主に 2012 年、2013 年の調査の成果について扱うが、本遺跡ではこれまでに 2001 年、2002 年、2005 年にも発掘調査が行われている。ここでは先行する発掘調査の概要について確認を行う。

本遺跡では 2001 年に И. Я. Шевкомуд (Шевкомуд) 博士を中心とする N. I. Гродекоバ名称ハバロフスク州立郷土誌博物館と中華人民共和国黒龍江省博物館との共同で初めての発掘調査が行われ、多量のオシポフカ文化期の遺物が得られた。特に両面加工の母型より削片を剥がして打面を作出する細石刃石器群が出土するなどの成果があった(Шевкомуд 2003)。そして、翌 2002 年には 2001 年調査区の北東に隣接する調査区を、北海道大学の加藤博文助教授(肩書きは当時のもの)を中心とする日本人研究者と、シェフカムード博士を中心とする N. I. Гродекоバ名称ハバロフスク州立郷土誌博物館が共同で調査を行った(加藤・赤井 2003)。本年

次の調査では、2001 年の調査で出土した両面加工の母型から削片を剥がし打面を準備する細石刃核(ただし、2002 年調査で出土したのは母型と想定される資料のみ)と、三角形の平面形を持つものを含む石鏃が共に出土するなどの新たな発見があった。両調査によって、当遺跡はオシポフカ文化期以外の時期の遺物を含まないこと、出土遺物には、三角形の平面形を含む石鏃、尖頭器、両面調整石器、細石刃、細石刃核、スクレイパー、ドリル、石斧、土器片が含まれることが明らかになった。石鏃は小形で薄く両面調整が施され形はよく整っており、尖頭器は木葉形・半月形・柳葉形のものがあり、大きさにややばらつきがある。細石刃は概ね幅がそろった小形のものが多く、多様な石材が用いられる。細石刃核はメノウや碧玉の小円礫を素材とし、小口面から細石刃を剥離するものの他に、両面調整のブランクを準備して細石刃核とする技術の存在が想定されている。スクレイパーの形態には多様性がある。石斧は両面加工により断面が凸レンズ状の形態を持つ打製石斧が出土している。土器は、いずれの調査でも遺存状態が悪い小破片が出土したのみで、文様等の把握は困難であった。また、2001 年の調査では黒曜石の小剥片が出土している。

上記の調査結果を受け、加藤・赤井(2003)では、今後の解明すべき課題として、1) 石器群と伴土器の実態の把握、2) 土器群の型式学的な検討、3) 文化層の形成過程の地質考古学的な検討、4) 古環境復元、5) オシポフカ文化の多様性の解明と細分の検討、が挙げられた。

さらに、2005 年には、北海道大学の長沼正樹博士を中心とする日本人研究者と、シェフカムード博士を中心とする N. I. Гродекоバ名称ハバロフスク州立郷土誌博物館による共同調査が行われ、2001 年調査区の深掘りによる堆積環境の確認がされ、2001 年・2002 年調査区の南側に 20m 弱離れた箇所に新たな調査区を設定し(図 3 参照)、そこでもオシポフカ文化期遺物が検出された。2005 年の調査により、本遺跡の形成過程にかかわる情報、そしてオシポフカ文化期の人類の痕跡がより広範囲に分布することが確認された。

3-3 課題と 2012 年以降の調査の目的

ここでは前節で確認した、先行する発掘調査の成果を

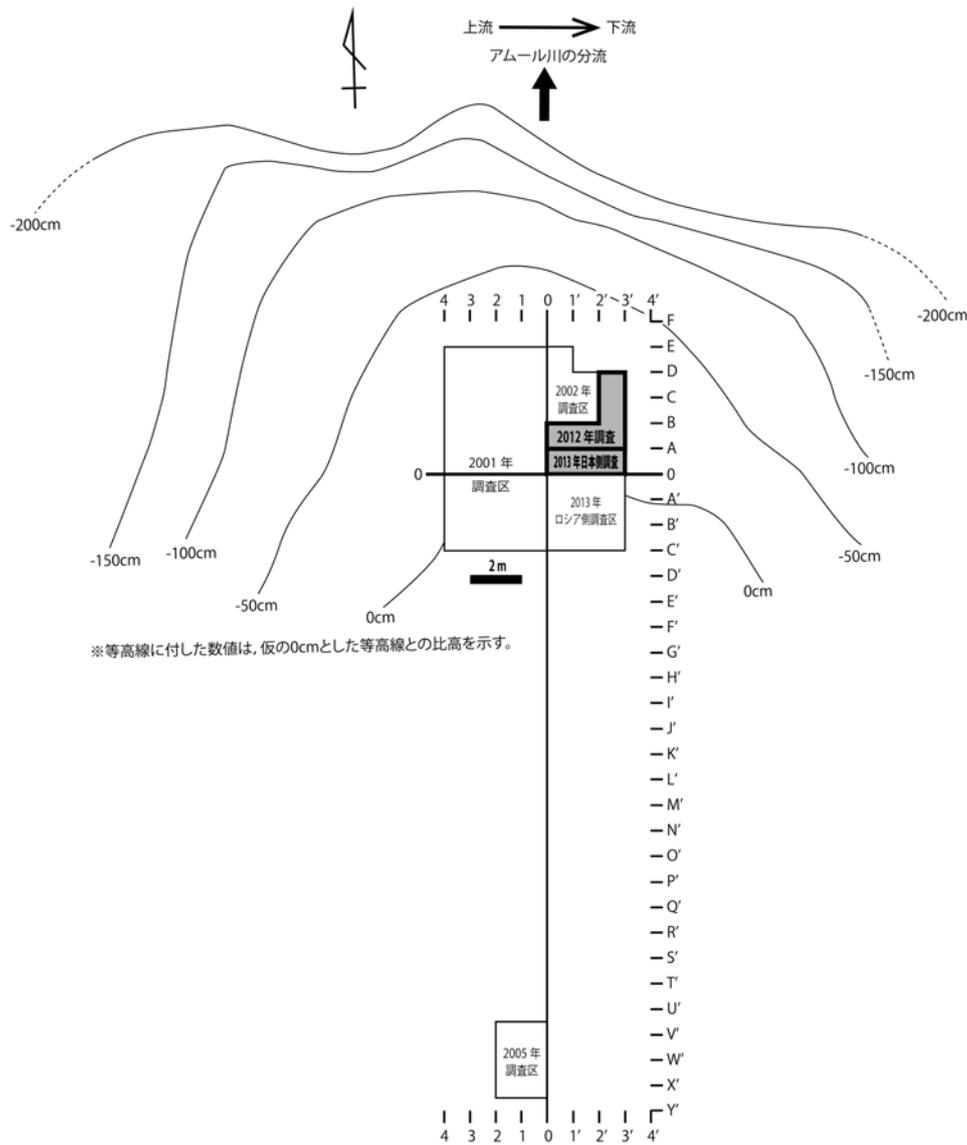


図2 オシノヴァヤレーチカ10遺跡の周辺地形とグリッド配置

踏まえた上で設定した、2012年以降の発掘調査の目的について述べる。

2012年からの調査では以下の解明すべき課題を設定した。①両面加工の母型を準備し、そこから削片を剥がすことによって打面を作出する、湧別技法類似の技術を有する細石刃石器群と石鏃との時間的関係の検証、②土器の検討、炭化物の年代測定による遺跡の時期決定、③出土石器の石材利用の復元、④石器の器種組成と石器製作の復元、の4点である。

①・②の検証により、本遺跡の時間的位置付けに加え、当地域の湧別技法に類似した技術を有する細石刃石器群と石鏃の、時間的位置づけについて解明することを目的

に設定した。つまり、こうした細石刃石器群と石鏃は共伴するのか。共伴するのであれば、あるいは共伴しないにしても、どのような時間的位置づけを与えることができるのかを解明することを目指すこととした。③は、本遺跡では他の遺跡ではほとんど使用されない緑色の堆積岩や、黒曜石の利用が認められる。そのため、周辺の遺跡とは異なる石材利用について出土資料をもとに復元することを目指して設定した。④は、オシポフカ文化期の遺物以外を含む可能性が他の遺跡に比べて低い、良好な条件を有する本遺跡出土資料に基づき、当該期の石器器種組成の特徴の検証と石器製作の復元を目指し設定した。

4. オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡 2012 年、2013 年調査の概要

4-1 調査区の設定と調査方法

オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡は東西を小谷に挟まれ、小谷を刻んだ流水の浸食作用によって生じた平坦地に立地しており、こうした遺跡の立地環境は周辺のオシポフカ文化期の遺跡に広く共通するものである。この平坦地は、遺跡の北側を流れるアムール川の分流に向かって舌状に張り出しており、アムール分流との比高は 20m 程である。2012 年の発掘調査では、2002 年の調査区を東と南側に取り囲むように拡張し、2013 年の発掘調査では、2012 年調査区を南側に拡張した (図 2)。

2012 年の調査では日露の参加メンバーが共同で、両者の調査方法を組み合わせながら同一の調査区の調査を行った。さらに 2013 年の調査では、新たな試みとして、可能な限り遺物の出土位置の 3 次元情報の記録を行い、後の検証が可能な形で記録作成を目指す日本側と、人工層位単位で剥片などの tool 以外の遺物を一括して取り上げ、効率的にある程度の広さの調査を進めることを目指すロシア側とで調査区を分け、発掘を実施した。それぞれの調査区では、日露それぞれのチームの調査方法を可能な限り適用して調査を行いつつも、調査の進行に合わせてそれぞれの調査区に人員を融通しあい協力しながら作業を進めていった。そして、日本側は 2012 年調査区の南に 3m² (西側から A-1', A-2', A-3' の 3 グリッド。図 3 参照)、ロシア側はその南に 9m² の調査区を設定し、計 12m² を調査対象とした (図 2)。以下では、日本側の調査区を中心に報告を行う。

4-2 調査区の堆積状況

本年次の調査では、調査区内で 6 層の基本層序を確認した (図 3)。I 層は表土だが、この層は 2002 年の調査時に広範囲にわたって掘削されており、本調査区では残存していない。II 層は暗褐色の砂質シルト、III 層はオリーブ褐色のシルトである。IV 層は黄褐色のシルトで、色調がやや暗い IVa 層と、それに比べやや明るくレンズ状に堆積する IVb 層に細分した。V 層は黄灰白色の

ロームで明褐色の小礫を含み、褐鉄鉱によるシミを斑状に少量含む。VI 層は明黄褐色のロームで褐鉄鉱の粒を含み、硬くしまりがある。2012 年および 2013 年の日本側の調査範囲内では、氷楔 (アイスウェッジ) などのような、周水河性の擾乱が発生したことを示すような痕跡は確認されなかった。ゴンチャルカ 1 遺跡やノヴォトロイツコエ 10 遺跡など、ノヴォトロイツコエ遺跡群でしばしば認められるような周水河性の擾乱の痕跡は (長沼ほか 2003, 2005)、今回の調査範囲内では認められなかった。こうした点で、本遺跡は周辺の他の遺跡、特にノヴォトロイツコエ遺跡群に比べ堆積環境に関して良好な条件を有しているといえる。

4-3 遺物の出土状況

遺物は III 層からわずかに (6 点) 出土している以外は、全て IV 層から出土している。特に V 層との層境に近い IVa 層下部からの出土が最も多い。遺物の平面分布は明瞭な集中を視覚的に識別することはできないが、調査区西側の A-1' 区からの出土が最も多い。遺物の垂直分布は、他の当該期遺跡に比べると非常にばらつきが少ない (図 3 参照)。特に、礫はほとんどが遺物の垂直分布の下底付近 (V 層との層境付近) に集中している (図 3 の遺物垂直分布と調査区東壁セクション図を参照)。遺物の垂直分布の状況から、IV 層の下底付近が本来の遺物の包含位置であったと推測可能である。

4-4 出土遺物

2012 年の調査および 2013 年の日本側の調査区では、概ね 2cm 未満の剥片、碎片と、石器かどうかの判断が困難な粗悪な石質の礫以外は、全て出土位置の記録に努めた。その結果、2012 年は 182 点、2013 年は 102 点、計 284 点の遺物の出土位置情報を記録し取り上げた (表 1)。なお、2012 年の調査では礫の平面分布を (図 3 の平面図参照)、2013 年の調査では礫の平面分布と垂直分布を記録し (図 3 の平面図と垂直分布図を参照) ているが、以下ではこれらについては除外して、礫以外の出土遺物の詳細について述べる。

4-4-1 出土遺物の組成

今回の調査では、石鏃、尖頭器、両面加工石器、細石

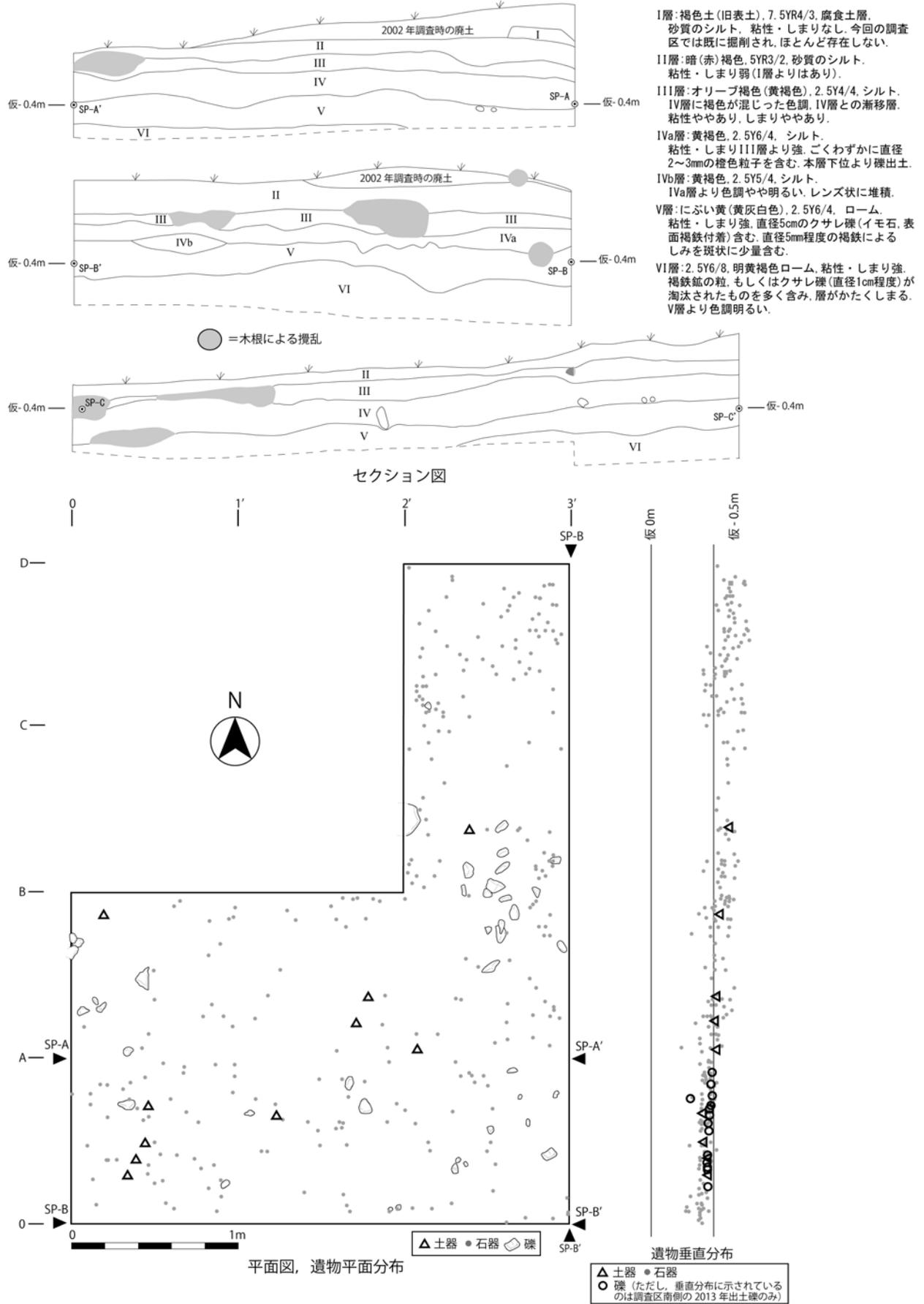


図3 セクション図と遺物分布

表1 出土遺物組成表 (2012年調査および2013年日本側調査区出土資料の合計)

石 鏃	尖 頭 器	両 面 加 工 石 器	細 石 刃 核	細 石 刃 核 ブ ラ ン ク	細 石 刃	削 片	搔 器	削 器	楔 形 石 器	二 次 加 工 の あ る 剥 片	微 細 剥 離 痕 の あ る 剥 片	剥 片	石 核	磨 石	石 錘	敲 石	原 石	土 器 片	炭 化 物	計
1	6	3	5	2	23	8	3	10	2	7	1	165	29	1	1	4	1	11	1	284
0.4%	2.1%	1.1%	1.8%	0.7%	8.1%	2.8%	1.1%	0.4%	0.7%	2.5%	0.4%	58.1%	10.2%	0.4%	0.4%	1.4%	0.4%	3.9%	0.4%	

※ % は全出土石器 284 点中に占める割合を示す
 ※※剥片, 碎片のうち大きさが2cm 以上のものを出土位置記録をして取り上げている
 ※※※敲石 4 点のうち 2 点は折れ面で接合する

刃核とその未成品, 細石刃, 削片, 搔器, 削器, 楔形石器, 二次加工のある剥片, 微細剥離痕のある剥片, 剥片, 石核, 磨石, 石錘, 敲石, 原石, 土器片, 炭化物が出土した(表1)。細石刃関連遺物には, 湧別技法類似の技術によるものもある。また, 2013年の調査で平面形がひし形の石鏃が出土した(図4の1)。土器片は小破片が計11点出土しているが, 総じて遺存状態が良くない。炭化物が1点採集された以外に, 2012年調査区と2013年の日本側調査区では有機質遺物の出土は認められなかった。今回の調査では, 明確にオシボフカ文化期以外の時期と判断可能な遺物は出土していない。他の時期の遺物の混入の可能性は低いと想定でき, この点でも本遺跡の条件は良好であるといえる。

4-4-2 出土遺物の概要

以下では, 2012年調査と, 2013年の日本側調査区出土資料を中心に出土遺物の事実記載を行う。

4-4-2-1 石器

今回の出土石器の内訳は表1の通りである。大まかに区分を行うと, まず両面加工の石器とその製作過程で生じた剥片を用いた石器, そして細石刃関連の石器を抽出可能である。上記の2者は緻密あるいは細粒な石質の石材を用いているが, この他に粗粒な石質の石材を用いた礫石器や石核などが出土している。

両面加工の石器には, 図4の1の平面形が菱形の石鏃や, 2の有茎尖頭器, 5から8の両面加工尖頭器, 図5の9の両面加工石器などがある。さらに, 図5の25と

26の搔器も両面加工が施されている。図4の1は押圧剥離によって並行した剥離を連続して施し, 菱形の平面形が作出されている。器体の中央から先端にかけての両側縁は鋸歯状に加工されており, 基部をわずかに折れによって失っている。2は各グリッドを5cm単位で掘り下げる人工層位(プラスト(Пласт)と呼称)毎に, 一括して取り上げられた2cm未満の剥片などの中から抽出された資料であり, 先端と基部を折れにより失っている。押圧剥離による二次加工が施されている。両面加工尖頭器には, 5のような大形のもの, 6や7のような先端がやや突出しており二次加工がやや粗く厚みを残すもの, 8のような平面形が左右非対称のものがある。5は緻密な緑色の堆積岩を用い, 正面²⁾左下部から中央にかけ他の剥離面に切られる平坦な剥離面が残されており, 大形の横長剥片が素材であったと推定される。8は正面, 裏面の周辺を中心に加工が施されており中央部分には, 素材剥片の剥離面を大きく残し, 縦長剥片を素材に用いていたと推定される。図5の9は上部がやや尖頭状で幅広の平面形で, かつ厚みもある形態である。下部に折れを有しており, 折れ面には再加工が施されている。尖頭器や石筥状の両面加工の搔器などの未成品が欠損したものに, 再加工が施されている可能性もある。25は小形の, 26は中形の両面加工の搔器と分類した。石筥状の平面形で, 26の下部には正面, 裏面共に磨面を有している。また, この磨面は剥離によって切られている。断面形に厚みがないことなどから石斧には分類しなかったが, 局部磨製石斧である可能性もある。図6の27から29の削器は背面が多方向からの打撃による剥離面によって構成

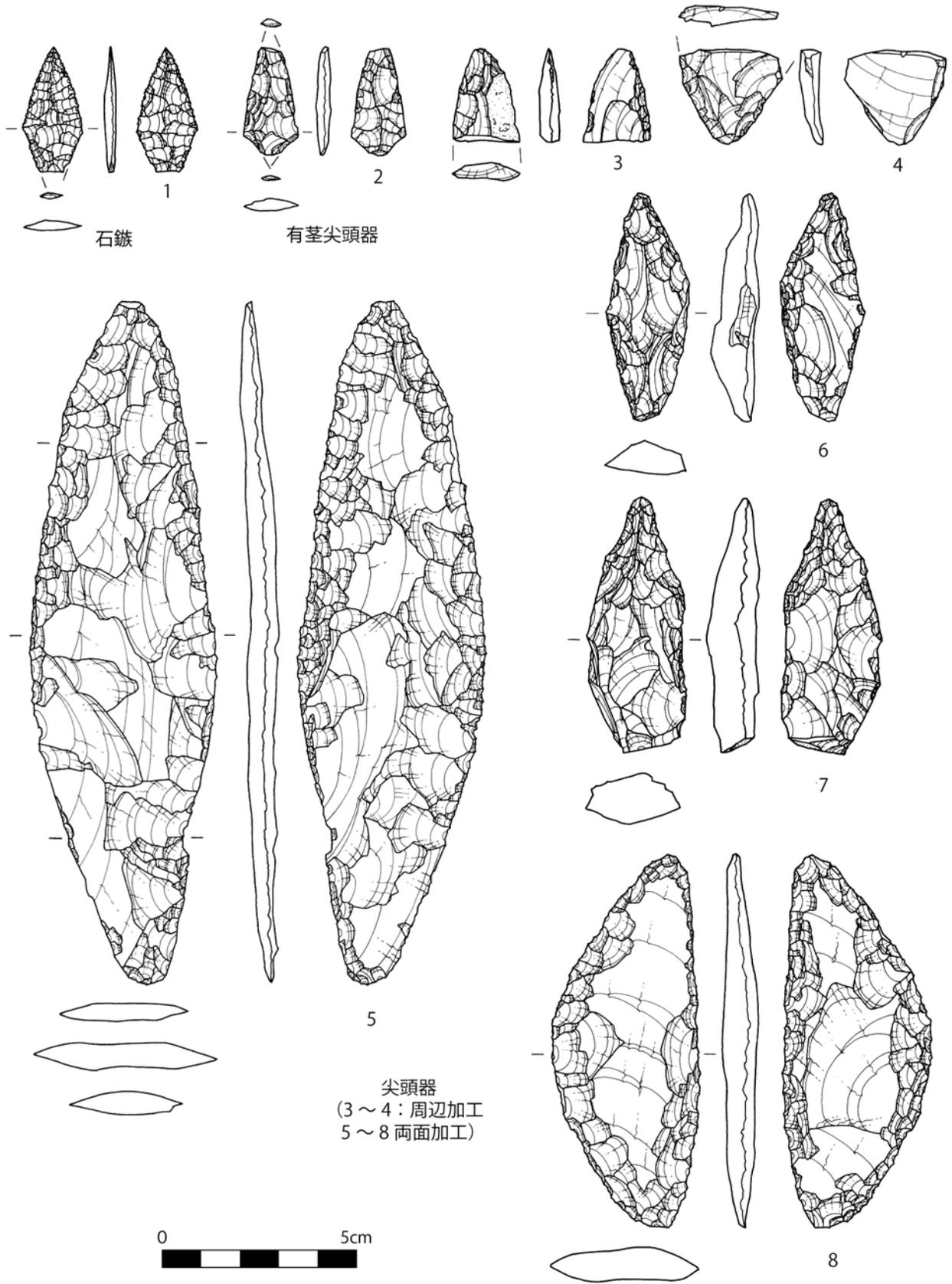


図4 出土石器 (1)

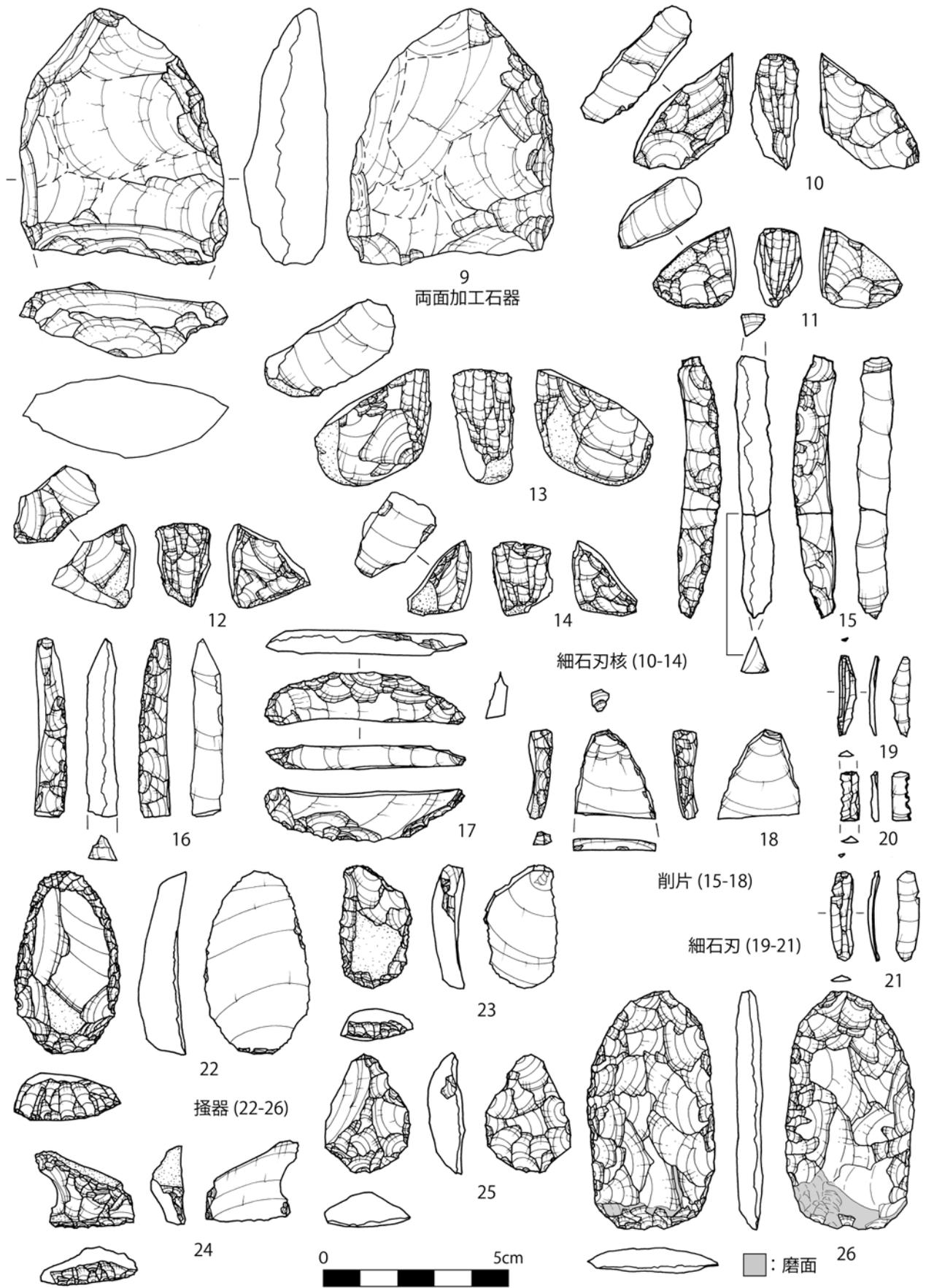


图5 出土石器 (2)

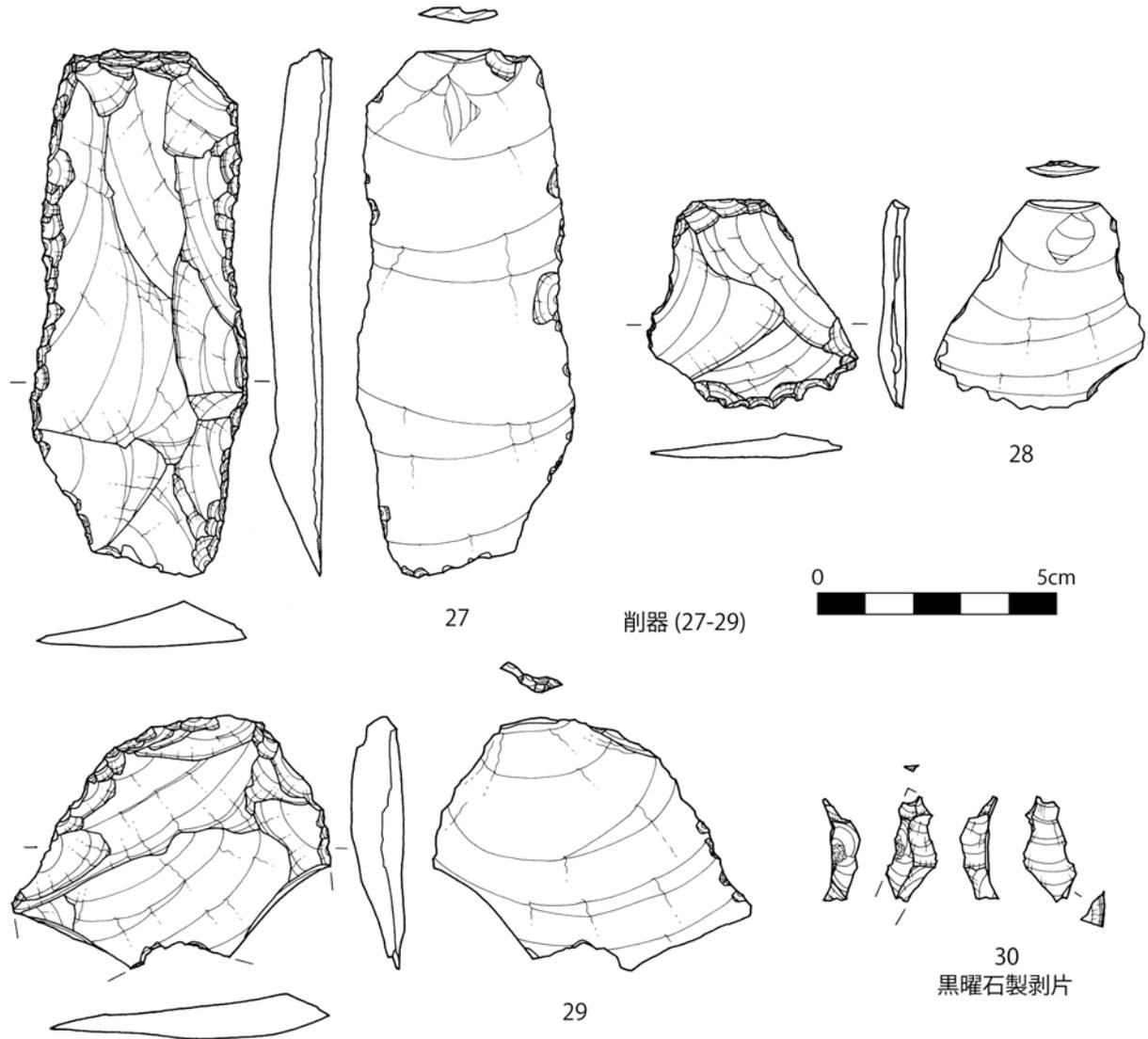


図6 出土石器 (3)

されていることなどから、両面加工の石器製作時に生じた剥片が素材に用いられている可能性が高い。図の6の28の刃部は鋸歯状に作出されている。図4の3や4は周辺加工尖頭器だが、6や7の両面加工尖頭器と同様の暗灰色の堆積岩を素材として用いており、これらも両面加工の石器製作時に生じた剥片が利用されている可能性がある。このように、打撃によって二次加工が施される両面加工の石器製作には、その他の剥片石器の素材供給も組み込まれていることが推定できる。

両面加工の石器に関連する石器には、図4の1が白色で珪質な石材（碧玉と思われる）が、図の4の2～4, 6, 7, 図の5の9は暗灰色で緻密な堆積岩が、図の4の5, 図の5の26, 図の6の27～29は緑色で緻密な堆積岩が、25は白色で緻密な堆積岩が用いられている。暗灰色の

石材は周辺のオシボフカ文化期遺跡では最も一般的な石材である。緑色の石材は周辺のオシボフカ文化期遺跡でも少量用いられているが、本遺跡では他の遺跡に比べ使用頻度が著しく高く、本遺跡の石材利用の特徴といえる。

細石刃関連資料には、図の5の15から17のような両面加工の母型から削片を剥ぎ、打面を作出するものと、10から14のような遺跡の近傍で採集可能な、円磨度の高い珪質な石材の礫を素材として用いたものに大まかに区分することができる。後者の資料でも削片が剥がされることがあるが(18など)、前者に比べ簡略な打面の作出、下面調整、側面調整などを経て細石刃の剥離が行われる。両者には形態や調整の違いだけでなく、使用される石材にも違いが認められ、前者はより大形の原石が、後者には遺跡近傍で採集可能な小形の円礫（玉髓や碧玉）が選

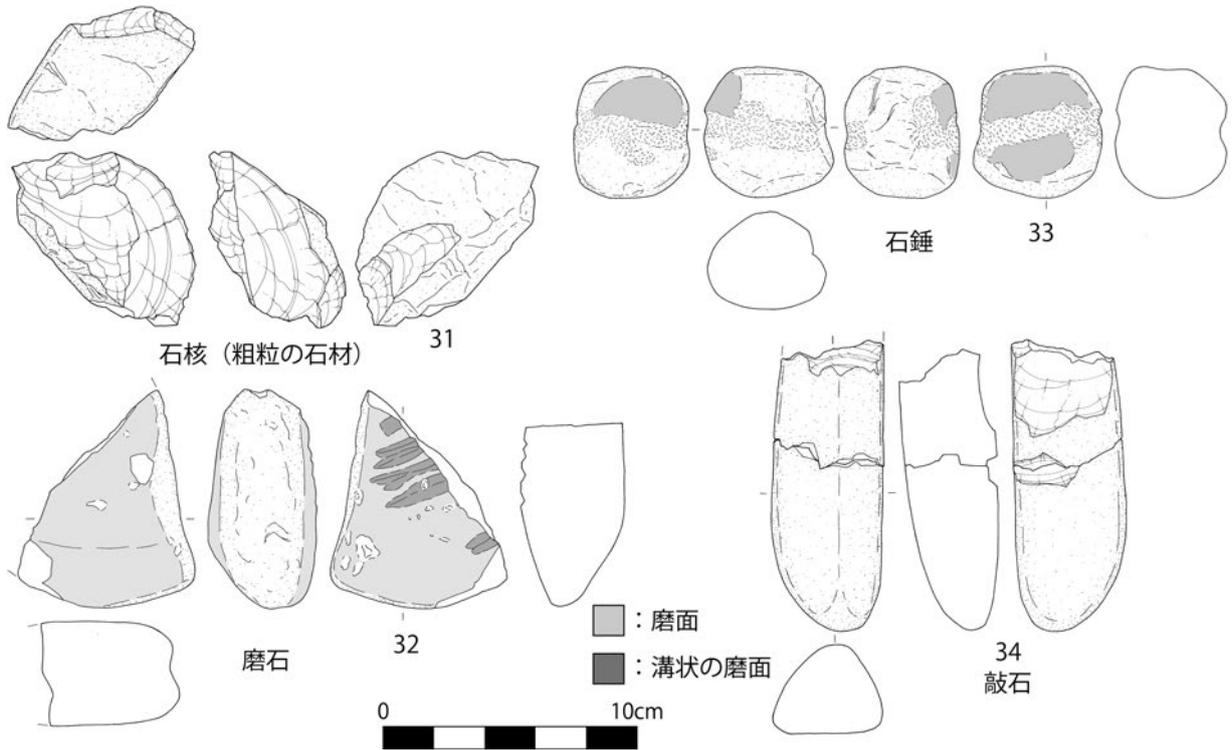


図7 出土石器 (4)

扱われている。2012年2013年の調査では、両面加工の母型から削片を剥ぎ打面を作出するものについては、削片のみの出土で、細石刃核は出土していない。15、16には珪質で白色の非常に良質な石材が用いられており、17には両面加工の石器に用いられている緑色で緻密な堆積岩が使われている。10から14の小形の円礫素材の細石刃核の細石刃剥離面を観察すると、幅の狭い比較的小形の細石刃が剥離されていたと推定される。19から21の細石刃については、両面加工の母型から作出されるものと、小形円礫から剥離されたもののいずれから生じたのかを即断することはできないが、細石刃核の使用石材から推定すると、珪質の石材を使用したものは小形の円礫を素材とした細石刃核から、白色の珪質石材および緑色の堆積岩製の細石刃は、両面加工の母型から最削片を剥ぎ打面を作出する細石刃核から剥離された可能性が高い。これらの中には20のように二次加工が施されたものもある。細石刃の中には玉髓、碧玉などの珪質の石材や、暗灰色の堆積岩、緑色の堆積岩が用いられているものが含まれる。また、剥片石器の中には、23や24の搔器のように円磨度の高い礫面を残す珪質の石材が用いら

れているものがあり、細石刃核の作出過程で生じた剥片が素材として用いられていることが推定できる。

図6の30は黒曜石製の剥片である。非常に黒味が強く不透明な黒曜石が用いられている。現在、産地推定のための分析を実施中である。少量ながら遠隔地石材が用いられていることを示す確実な例である。

この他に粗粒な石質の石材を用いた礫石器や石核などが出土している。図7の31は垂角礫を素材として用いた石核である。表1に示した石核のほとんどは同様の石材を用いたものであり、節理が多く打撃によって砕けてしまうような石質のため、剥離の過程などを読み取ることや、石器か否かを判断するのが困難な資料も多い。但し、剥離された剥片との接合が可能な資料もあり、本遺跡内でこうした石質の垂角礫を多量に剥離する作業が行われていたことは確実である。こうした石質の石材を用いた剥片の中に二次加工を有するものは存在しない。32の磨石は表裏に平坦な磨面を有するだけでなく、断面形がV字形の溝状の磨面を有している。有溝砥石とも呼称可能な形態である。溝状の箇所は断面形からは、研磨の対象物は先端の尖ったものなどを推定することがで

きる。図5の17の削片と平面分布的にも垂直分布的にも近接して出土している。図7の33は円礫素材の石錘である。一部に平坦な磨面を有するほか、溝状の加工が器体をほぼ1周するように施されている。溝の作出は敲打によって行われており、本資料の際立った特徴といえる。以前より、オシボフカ文化に漁労具が伴う可能性が指摘されてきたが（長沼2004, 2010）、共伴関係が確実でない資料も多く存在していた。本資料はより共伴の可能性の高い資料として提示可能であるといえる。34は敲石である、2点が折れ接合しており、棒状の円礫が素材となっている。本資料の敲打痕は明瞭ではないが、ロシア側の調査区より出土した資料の中に明瞭な敲打痕を有し、かつ本資料に似た形態のものが含まれているため敲石に分類した。

4-4-2-2 土器

2012年の調査では5点、2013年度の調査ではロシア側の調査区も含め、10点の土器が出土した（うち6点が日本側の調査区から出土）。今回の調査で得られた土器は、器面全面が摩滅または片面が剥落しているという特徴がある。埋没過程で生じた土器への自然作用の影響が強く反映されていると考えられる。ここでは、ロシア側調査区も含め、文様・調整ともによく観察することができた。3点の2013年調査時出土土器の観察結果について述べる。

図8の1は深鉢形土器の胴部と考えられる。焼成は不良であり、内外面ともにやや磨耗しているが、文様や調整を比較的良好に残している。外面には斜行状に2～3単位の櫛歯文を2段構成で水平状に施文する。内面には幅約1.5cmの条痕が明瞭に残されている。条痕は下側から上側の順に調整が施されている。胎土には1mm以下の石英や長石を少量含んでいる。外面は暗褐色、内面と断面は黒褐色となる。また、断面観察からは、内外面をそれぞれ貼り合わせて製作している可能性を指摘することができる。

図8の2は深鉢形土器の胴部と考えられる。同一個体と考えられる破片が他に2個体出土しており、その内の2個体が接合する。胎土には1mm以下の石英を含んでいる。外面には斜行状に2～3単位の櫛歯文を水平状に施文する。斜行櫛歯文の構成段数は、上側の一段目が不明瞭であるため不明確であるが、少なくとも3段程度で構成されるものと考えられる。内面は幅約1.1cmで6単位の条痕によって調整されている。条痕は下側から上側の順に調整が施されている。焼成は不良であり、内外面が暗褐色、断面が黒褐色となり、断面観察からは1と同様に内外面を貼り合わせた痕跡を確認することができる。

なお、1と2は（1×1mの）同じグリッドから出土し、出土層位の差も1プラス（人工層位で5cm程度の上下差）の違いであるため、近接して出土していると言え

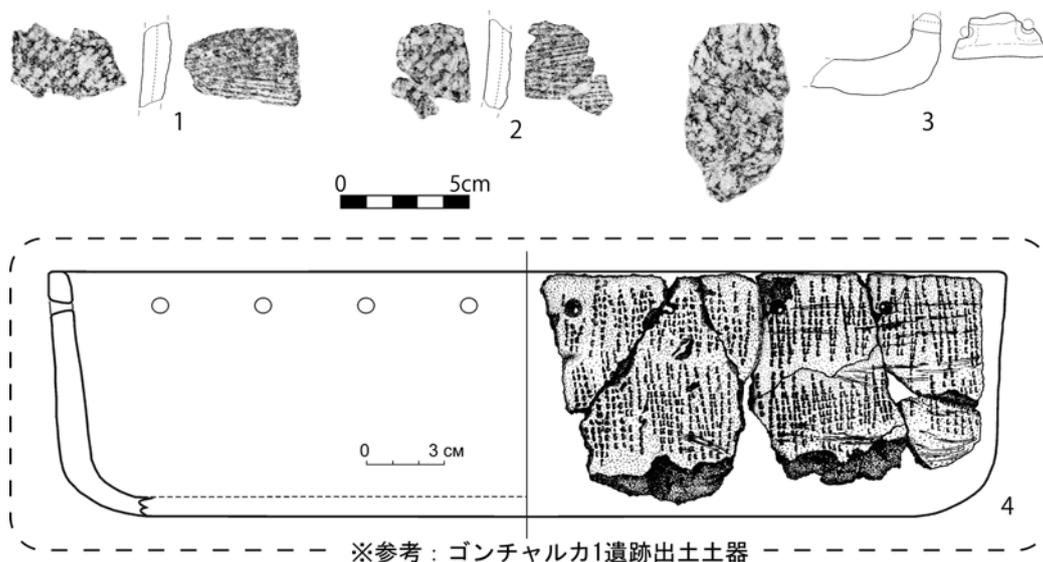


図8 出土土器（4は Шевкомуд и Яншина 2012 より）

る。1と2は文様や調整、胎土等から同一個体の可能性がある。

図8の3は鍋形土器の底部付近である。同形の土器はオシポフカ文化を代表するゴンチャルカ1遺跡で出土している(図8の4; Шевкомуд и Яншина 2012)。外面は、磨耗が激しいため櫛歯文等の文様は不明瞭であるが、器面には凹凸がよく残されている。側面部には二次焼成による黒斑がある。また、底部立ち上がり付近においては二ヶ所に穿孔を施している。内面は、底面をナデ、側面をヨコナデによって調整している。焼成は不良であり、外面は暗黄褐色、内面が黒褐色、断面が暗灰褐色となる。胎土は3mm以下のチャートや1mm以下の長石を含んでいる。

1～3以外の土器は、外面が磨耗しているものが多いため文様等については不明である。ただし、内面が残存するものが多く、磨耗が激しくないものでは、条痕調整を観察することができる。この内面条痕調整をもつ櫛歯文土器は、極東地域における初期新石器時代オシポフカ文化の条痕文土器から前期新石器時代マリンスコエ文化の櫛歯文土器への土器型式編年を考える上できわめて重要である。

4-4-2-3 その他の遺物

A1'グリッドのIV層(プラスト5)より炭化物が1点採集された。但し、単独での出土であり、炉と推定可能な構造物や、炭化物集中などに伴うような検出状況は示していない。その他に有機質の遺物は出土していない。

5. 成果と課題

ここでは、3-3で設定した調査の目的に対し、2012年、2013年の調査で得られた成果をまとめると共に、残された課題について整理を行う。

5-1 成果

まず、3-3で設定した、解明すべき課題について再確認しておく。①両面加工の母型を準備し、そこから削片を剥がすことによって打面を作出する、湧別技法類似的な技術を有す細石刃石器群と石鎌との時間的関係の検証、

②土器の検討、炭化物の年代測定による遺跡の時期決定、③出土石器の石材利用の復元、④石器の器種組成と石器製作の復元、の4点である。

今回設定した目的のうち、①については、新たに湧別技法類似的技術による細石刃資料(図5の15から17)と、石鎌(図4の1)が同層準(全てIV層)で出土した。今回の調査では多くの出土資料がIV層の下部から出土しており、出土資料の垂直分布は比較まとまっているといえる(図3の垂直分布図参照)。さらに、今回の調査範囲内では周氷河性の擾乱の痕跡が認められないこと、より新しい時期と明確に判断可能な遺物が含まれていないことなどから、他の遺跡の例に比して両者の共伴の可能性は高いと判断することができる。②については、日本側調査区では包含層中より単独出土した炭化物が1点得られたのみであるが、ロシア側調査区より炭化物集中が検出され、年代測定用試料が採取されており、測定を依頼中であるため、今後、日本側調査区とも対比可能な年代測定値が得られる可能性がある。さらに、これまでの調査で出土した土器は小破片のみで、遺存状態も良くなかったため、本遺跡出土の土器に関するデータはほとんど得られてこなかったが、4-4-2-2で提示したように、新たに土器に関するデータを得ることができた。③と④は、本年の調査でも緑色の堆積岩を用いた石器が多数出土しており、データの蓄積を進めることができた。現状では、接合作業などは未実施だが、出土位置の記録を行った上で取り上げた資料については、全点の基本的な属性を計測している。今後の分析の継続によって、調査目的の解明に迫ることが可能と考える。

さらに、今回の調査では、1点のみであるが黒曜石製石器が出土した(図6の30)。本資料の産地推定分析を進めることで、本遺跡における石器石材の移動にかかわる情報の獲得が期待される。そして、図7の33の石錘のような漁労具も発見された。これまでにも、オシポフカ文化期遺跡では漁労具と推定される石錘の発見はあったが(長沼2004, 2010)、今回の発見はより確実な共伴例と評価可能である。図7の32の磨石には断面がV字形の溝状の痕跡が残されており、骨角器の研磨など、先端が細いものが研磨の対象であったと推定される。2-2で紹介した、Махинов(2006)による更新世末にはア

ムール川とウスリー川が現在より高水位であったとの推定と、それに対してオシポフカ文化期の遺跡分布を重ねて検討した Шевкомуд и Яншина (2012) の結果が正しいとすれば、オシポフカ文化期の遺跡は現在よりはるかに水産資源とのかかわりが密な環境であった可能性がある。オシポフカ文化期における漁労については既に想定されてきているが、考古学的、地質学的なデータの蓄積によって当該期の生業について、より具体的に検討可能となる展望が開けてきているといえる。

5-2 課題

今回の成果について上記してきたが、一方で残された課題が存在する。まず、今回の調査の目的としてあげた、①については、今回の調査で発見された石鏃(図4の1)は平面形が菱形で、2002年の調査で見つかった三角形のものとは異なる。今回の調査では図4の2のような有茎尖頭器も出土しており、欠損のため基部形態は不明だが1についてもこうした平面形であった可能性は残されている。今後の調査での石鏃資料の蓄積と、その他の遺物との共伴関係の確認がさらに必要である。②については、2012年調査区と2013年日本側調査区では、遺存状態の良好な炭化物試料を採集することができなかった。現在年代測定を依頼している、ロシア側調査区で採集された炭化物試料の測定結果が期待される。③と④については、今後の接合作業の実施や、既に計測を終えている出土石器の計測データの分析を進め、本遺跡における石器製作にかかわる人類行動の復元を進める必要がある。

さらに、本遺跡では今回報告を行った2012年、2013年の調査以前に3回の調査が行われている。既調査のデータの再検討を進めることにより、当遺跡における人類行動の復元をより具体的に進めていく必要がある。さらに、本遺跡はこれまでの調査範囲を大きくこえて、広がりがあることは確実である。今後の調査の継続によって、上記の未解決の課題に取り組む必要がある。

6. おわりに

本年度の調査では、前回までの調査での所見を支持する成果が得られた。加えて、これまで本遺跡ではほとん

どデータが得られていなかった土器についても、外面に櫛歯文、内面に条痕を有していることなど多くの情報を得ることができた。ロシア側の調査区から得られた年代測定用試料と共に、本遺跡の年代的位置付けを探る上でも非常に重要な成果を得ることができたといえる。今後は、さらに本遺跡での調査を継続することによって、未解明の課題に取り組むとともに、これまでの出土資料の分析を進め、残された課題に取り組む予定である。

謝辞

本論にかかわる野外調査および資料整理では以下の諸先生、諸氏からご指導、ご協力をいただいた。また、査読者からの有益なコメントにより本論の内容は改善された。末筆ながら記して感謝いたします。

赤井文人氏, Ms. E. A. Bochkaryoba, Ms. S. F. Kositsyna, 加藤博文教授, 村上昇博士, 長沼正樹博士, 小野昭教授(アルファベット順, 敬称略)なお, 本研究は, JSPS 科研費若手研究 (B) 25770279 ならびに高梨学術奨励基金の助成による研究成果の一部を含んでいる。

註

- 1) 本論中で初出のロシア語の人名、遺跡名、文化名については、日本語表記の後にロシア語を記した。日本語表記については、同一人名や遺跡名であっても訳者によって異なる場合があるが、本論ではロシア語表記をそれぞれに付すことで統一し、引用文献の提示では各原典での表記に即した。
- 2) 実測図の説明の際に用いる実測図各面の配置法と呼称は田中(2004)に従い、基本的に左右に3面を配している場合は左から正面、右側面、裏面を配置している。ただし、15, 16, 18, 30と33は正面の左に左側面を配置している。17は上から、下面、裏面、上面、正面という配置を行っている。10から14の細石刃核と31の石核は正面の上に上面を配置している。

引用文献

- 梶原 洋 1998 「なぜ人類は土器を使いはじめたのか—東北アジアの土器の起源—」『科学』68 (4) : 296-304
- 加藤博文・赤井文人 2003 「オシノヴァヤ・レーチカ 10 遺跡における発掘調査報告」『第4回北アジア調査研究報告会要旨集』, pp.11-14, 東京, 北アジア調査研究報告会実行委員会
- Деревянко, А. П. 1983 *Палеолит Дальнего Востока и Кореи*. 216с. Новосибирск (Россия). Наука.
- Деревянко, А. П. и Медведев, В. Е. 1992 *Исследование поселения гася (общие сведения, предварительные результаты, 1975 г (общие сведения))*. 32с. Новосибирск (Россия). Институт Археологии и Этнографии Сибирское Отделение Российской Академия Наук.

- Деревянко, А. П. и Медведев, В. Е. 1993 *Исследование поселения гася (Предварительные Результаты, 1980 г.)*. 109с. Новосибирск (Россия). Институт Археологии и Этнографии Сибирское Отделение Российской Академия Наук.
- デレビヤンコ, А. П.・メドヴェージェフ V. E. 1995 「極東における最も古い土器センターの一つとしてのアムール河流域」『国際シンポジウム東アジア・極東の土器の起源—縄文文化の起源を探る—予稿集』梶原 洋編, pp.11-25, 仙台, 東北福祉大学
- 橋詰 潤・内田和典・Shevkomud, I. Y.・Gorshikov, M. V.・Kositsyna, S. F.・Bochkaryova, E. A.・小野 昭 2011 「アムール下流域における土器出現期の研究 (1) —オシノヴァヤレーチカ 12 遺跡の調査成果と課題—」『資源環境と人類』1: 27-45
- 橋詰 潤・Shevkomud, I.・内田和典・Gorshikov, M.・Kositsyna, S.・Bochkaryova, E. 2013 「アムール川下流域の初期新石器時代オシボフカ文化の研究—オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡の調査から—」『日本考古学協会第79 回総会 研究発表要旨』, pp86-87, 東京, 日本考古学協会
- 橋詰 潤・Shevkomud, I.・内田和典・Gorshikov, M. 2014 「オシノヴァヤレーチカ 10 遺跡における 2013 年調査の成果と課題—アムール川下流域の初期新石器時代オシボフカ文化の研究—」『日本考古学協会第 80 回総会 研究発表要旨』, pp.184-185, 東京, 日本考古学協会
- 黒龍江省博物館 1972 「黒龍江省饒河市小南山遺址試掘簡報」『考古』1972-2: 32-34, 北京, 科学出版社
- 栗島義明 1999 「神子柴文化の系統問題—ニーナ論文に寄せて—」『土曜考古』23: 157-170, 土曜考古学研究会
- Махинов, А. Н. 2006 *Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции*. 232с. Владивосток (Россия). Дальнаука.
- メドヴェージェフ, V. E. 1994 「ガーシャ遺跡とロシアのアジア地区東部における土器出現の問題について」(梶原洋訳)『環日本海地域の土器出現期の様相』小野 昭・鈴木俊成編, pp.9-20, 東京, 雄山閣
- Медведев, В. Е. 1995 К проблеме начального и раннего неолита на Нижнем Амуре. *Обзорные результаты полевых и лабораторных исследований археологов, этнографов и антропологов Сибири и Дальнего Востока в 1993 г.* С.228-237. Новосибирск (Россия). Институт Археологии и Этнографии Сибирское Отделение Российской Академия Наук.
- 長沼正樹 2003 「更新世終末から完新世初頭における極東北部の両面調整石器群」『古代文化』55 (10): 25-33
- 長沼正樹 2004 「アムール下流の土器出現期」『東アジアにおける新石器文化と日本』I: 129-139, 東京, 國學院大學 21 世紀 COE プログラム
- 長沼正樹 2010 「アムール下流域のオシボフカ文化」菊池俊彦編『北東アジアの歴史と文化』, pp.55-69, 北海道, 北海道大学出版会
- 長沼正樹・シェフコムード, I. Ya.・工藤雄一郎・コスタナ, S. F.・松本 拓・ガルシコフ, M. V.・橋詰 潤 2003 「ゴンチャルカ 1 遺跡 2001 年発掘調査の概要とその諸問題」『旧石器考古学』64: 73-82
- 長沼正樹・Shevkomud, I. Ya.・Gorshkov, M. V.・Kositsyna, S. F.・村上 昇・松本 拓 2005 「ノヴォトロイツコエ 10 遺跡発掘調査概報」『北海道旧石器文化研究』10: 117-124
- 小畑弘己 2004 「シベリア・極東地域の初期土器研究について」『考古学ジャーナル』519: 15-20
- Окладников, А. П. 1980 О работах археологического отряда амурской комплексной экспедиции в низовьях амура летом 1935 г. *Источники по археологии Северной Азии (1935-1976 гг.)*. С.3-52. Новосибирск (Россия). Наука.
- Окладников, А. П. и Деревянко, А.П. 1973 *Далекое прошлое Приморья и Приамурья*. 440с. Владивосток (Россия). Дальневосточное Книжное Издательство.
- オクラードニコフ, А. П.・メドヴェージェフ, В. Е. 1990 「アムール河下流, ガーシャ多層位集落遺跡の研究」(清水陸夫・村上恭通訳)『古代文化』42 (4): 38-42
- Лапшина, З. С. 1999 *Древности озера Хумми*. 206с. Хабаровск (Россия). Приамурское географическое общество.
- Шевкомуд, И. Я. 2003 Осинная Речка-10 —новый памятник переходного периода от палеолита к неолиту на Нижнем Амуре. *Археология и социокультурная антропология Дальнего Востока и сопредельных территорий*. Третья международная конференция «Россия и Китай на дальневосточных рубежах». С.63-70. Благовещенск (Россия). Издательство Благовещенского государственного педагогического университета.
- シェフカムード, I. Ya.・内田和典 2014 「オシボフカ文化期における居住と古環境」『環日本海北回廊の考古学的研究 (1) —ヤミフタ遺跡発掘調査報告書—』, pp.100-107, 北海道, 東京大学大学院人文社会系研究科附属北海文化研究常呂実習施設
- Шевкомуд, И. Я. и Яншина, О. В. 2012 *Начало неолита в Приамурье: поселение Гончарка-1*. 270с. Санкт-Петербург (Россия). Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) Российской академия наук.
- Stuiver, M., Grootes, P. M., Braziunas, T. F. 1995 The GISP2 $\delta^{18}O$ Climate Record of the Past 16,500 Years and the Role of the Sun, Ocean, and Volcanoes. *Quaternary Research* 44-3: 341-354
- 鈴木忠司 1990 「解説」『古代文化』42 (4): 42-43
- 田中英司 2004 『石器実測法 情報を描く技術』, 87p., 東京, 雄山閣, 東京

(2014 年 12 月 31 日受付 / 2015 年 1 月 20 日受理)

Emergence period of pottery in the lower Amur River Basin, Russia (2): Preliminary Excavation Report of the Oshinovaya rechika 10 Site (2012-2013).

Jun Hashizume^{1*}, Igor Ya. Shevkomud²,
Kazunori Uchida³ and Maxim V. Gorshikov²

Abstract

The Oshipovka culture complex is responsible for some of the earliest pottery in the world. Moreover, the Oshipovka culture complex is an important case study of the relationship between environmental change and human behavior during the transition period from Pleistocene to Holocene. The goal of this study is to examine human behavior as determined from the Oshipovka culture complex. The purpose of this paper is to report on the results of our investigation so far in this area.

Since 2012, new excavations have been carried out at the Oshinovaya rechika 10 site by a joint Russian-Japanese research team. This site is located on the terrace near the confluence of the Ussuri and Amur Rivers in Far East Russia. The excavation revealed six layers; the lower part of layer 4 holds the most artifacts dating to the Oshipovka culture complex. Pottery fragments and more than 270 chipped stone tools have been excavated, including arrowheads, bifacial and unifacial points, microblades and microblade cores, spalls, scrapers of various types, unifacial tools, flakes and cores. We have also recovered several pebble tools including an abrader, a stone weight, and a hammerstone.

This new research expands our understanding of site formation processes and lithics reduction sequences of the Oshipovka culture, which we will continue to research in our future studies.

Key words: Pleistocene-Holocene transition, lower Amur River Basin, Oshipovka culture complex, Oshinovaya rechika 10 site

(Received 31 December 2014 / Accepted 20 January 2015)

1 Center for Obsidian and Lithic studies, Meiji University, 3670-8, Daimon, Nagawa-machi, Nagano 386-0601, Japan
2 Khabarovsk Regional Museum after NI Grodekov, 86 Turgenev st., Khabarovsk 680000, Russia
3 Office of Education, Hokkaido Government, Kita 3-jo Nishi 7-chome, Chuo-ku, Sapporo 060-8544, Japan
* Corresponding author: J. Hashizume (j_hashi@meiji.ac.jp)

炭化種実資料からみた 長野県諏訪地域における縄文時代中期のマメの利用

那須 浩郎^{1*}・会田 進²・佐々木由香³・中沢 道彦⁴
山田 武文⁵・輿石 甫⁶

要 旨

本論文では、長野県諏訪地域の3遺跡（原村大横道上遺跡、原村南尾根遺跡、岡谷市花上寺遺跡）の炭化種実分析結果を報告し、縄文時代中期のマメ類利用の実態を検討した。これらの遺跡では、堅果類の利用とともにマメ類の利用が普遍的に行われており、特にアズキ亜属の利用が多かった。さらに、ダイズ属とアズキ亜属の炭化種子サイズの検討から、縄文時代中期後葉の大横道上遺跡では、現在の栽培種ダイズと同程度の体積のダイズ属炭化種子が見つかり、ダイズ属の大型化が起こっていたことを、当地域の炭化種子資料で初めて明らかにした。その一方で、アズキ亜属の炭化種子では、現在の栽培種アズキと野生種ヤブツルアズキのサイズが重なる中間型のものしか見つからず、大型化現象がダイズ属に比べて遅れていた可能性が考えられた。

キーワード：ダイズ、アズキ、栽培化、大型化、炭化種実、縄文中期、諏訪地域

1. はじめに

ダイズ *Glycine max* subsp. *max* とアズキ *Vigna angularis* var. *angularis* は東アジアで古くから利用されている栽培植物である。その栽培化（ドメスティケーション）の起源は諸説あるが、遺伝学的には、ダイズはツルマメ *Glycine max* subsp. *soja*、アズキはヤブツルアズキ *Vigna angularis* var. *nipponensis* から東アジアのいずれかの地域で栽培化されたと考えられている（阿部・島本 2001；黒田・加賀 2013；三村・山口 2013）。一方、植物考古学の証拠でも、中国大陸と朝鮮半島、日本列島の各地から新石器時代のダイズ属とアズキ亜属の種子が見つかっており、これらの地域のいずれかで独自に、多元的に栽培化された可能性が指摘されている（小畑 2008；中山 2009；Lee et al. 2011；Lee 2013）。特に、日本列

島の中部高地では、縄文時代中期に大型のダイズ属種子が見られ、土器の圧痕資料で複数報告されており（中山ほか 2008）、東アジアの他地域にさきがけて、独自に栽培化された可能性が指摘されている（中山 2010）。その一方で、炭化種子での大型のダイズ属やアズキ亜属が多数出土した報告は、あまり多くなく、ダイズ属では関東地方の下宅部遺跡の縄文時代中期後半の例がある程度で（工藤・佐々木 2010）、アズキ亜属では縄文時代後・晩期の九州地方のものしかない（小畑 2011）。

筆者らは、平成 21～23 年度に明治大学大久保忠和考古学振興基金の助成を受け、長野県岡谷市目切遺跡で炭化種実分析とレプリカ法（丑野・田川 1991）による土器種実圧痕調査を、同一遺跡の同一時期（縄文時代中期中葉）資料で初めて実施した（会田ほか 2012）。この研究では、土器の圧痕資料では大型のダイズ属とアズキ亜属の種子が見つかるのに対し、炭化種子では小さなもの

1 総合研究大学院大学先端科学研究科生命共生体進化学専攻

2 明治大学研究・知財戦略機構

3 株式会社パレオ・ラボ

4 長野県考古学会

5 岡谷市教育委員会

6 岡谷市土師の会

* 責任著者：那須 浩郎 (nasu_hiroo@soken.ac.jp)

のしか見つからなかった。縄文時代中期にダイズ属とアズキ亜属が日本列島でも独自に栽培化されたことを証明するには、圧痕資料だけでなく、炭化種子によってもその証拠を定量的に示していく必要がある。

本研究では、これを証明するための基礎資料として、長野県諏訪地域の3遺跡の炭化種実の分析結果を報告する。そして、目切遺跡の結果(会田ほか 2012)と比較することで、ダイズ属とアズキ亜属炭化種子の大型化現象を検討する。

2. 試料と方法

2-1 遺跡の概要

調査を行ったのは、長野県諏訪地域の大横道上遺跡と、南尾根遺跡、花上寺遺跡の3遺跡である(図1)。大横道上遺跡は、長野県諏訪郡原村弘沢に所在する縄文時代中期後葉の集落遺跡である(平林編 2012a, 2013)。今回フローテーションに使用した土壌試料は、8号住居址と9号住居址、10号住居址の炉の埋土である。南尾根遺跡は大横道上遺跡から北西に約500mの位置に隣接する、縄文時代中期前葉～中葉の集落遺跡である(平林編 2012b)。今回フローテーションに使用した土壌試料は、3号住居址と4号住居址の石囲炉の埋土およびその周囲の埋土である。花上寺遺跡は、長野県岡谷市湊小坂に所

在する、縄文時代中期から後期にかけての集落遺跡である(会田編 1996)。フローテーションを行った土壌試料は、25号住居址の覆土で大量のクリ炭化子葉が見つかった遺構である。

今回は、これら3遺跡に加え、会田ほか(2012)で報告した岡谷市目切遺跡の炭化種実と種実圧痕の分析結果も参照しながら報告する。

2-2 フローテーションと炭化種実分析

土壌試料のフローテーションは、長野県原村弘沢の会田研究所にて行った。水を張ったタンクに堆積物を投入し、浮遊した炭化物を0.5mmのフルイで回収した。タンク内に沈殿した残渣も回収し、それぞれ乾燥させた後、再び、4mm, 2mm, 1mm, 0.5mm, 0.25mmのフルイにかけ、これらを実体顕微鏡にて検鏡し、同定可能な炭化植物片を拾い上げた。フローテーションを行った各遺跡の堆積物量は、大横道上遺跡約1640リットル、南尾根遺跡約60リットル、花上寺遺跡約90リットルである。

種実の同定は、那須の所蔵する現生標本との比較により行った。未炭化の種実も含まれていたが、遺跡の立地から判断して現生植物のコンタミネーションの可能性が高いため、報告からは除外し、炭化種実のみのデータを利用した。

放射性炭素年代測定は、大横道上遺跡の8号住居址の

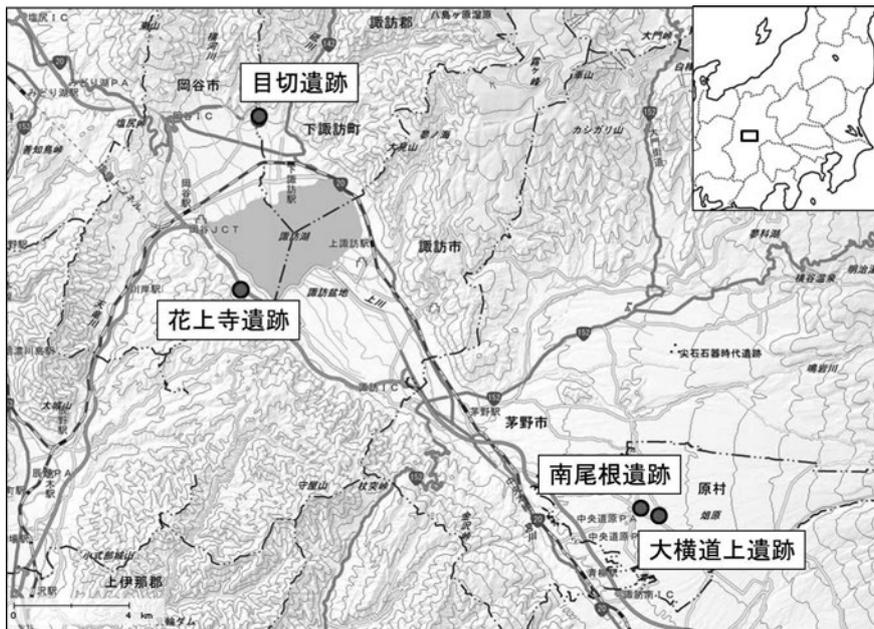


図1 調査地の位置。国土地理院地図(電子国土Web)標準地図(20万)を使用。

炉から出土したダイズ属炭化種子とアズキ亜属炭化種子について各1点、南尾根遺跡の4号住居址の埋甕炉から出土したアズキ亜属炭化種子1点、花上寺遺跡25号住居址から出土したアズキ亜属炭化種子1点を株式会社パレオ・ラボに依頼してAMS炭素14年代測定を行った。暦年較正にはOxCal4.1(較正曲線データ: IntCal13)を使用した。

2-3 ダイズ属とアズキ亜属のサイズ計測

ダイズ属とアズキ亜属の炭化種子については、完形と半分のものについて長さ、幅、厚さのサイズをデジタルマイクロスコープ(株キーエンス社製VHX-2000)を用いて計測した。厳密な体積を測定することが困難なので、以下の楕円体の体積を求める公式を利用して、長さ、幅、厚さから簡易体積として求めた。

$$\text{体積}(V) = \text{長さ}/2 \times \text{幅}/2 \times \text{厚さ}/2 \times 4/3 \times \pi$$

これらの値を、現在の栽培種と野生種のサイズと比較するため、現生種子のサイズデータを測定した。ダイズ属については、現生の栽培種22系統と野生種のツルマメ14系統について計測した。野生種のツルマメは、乾燥状態、未成熟状態(枝豆状態)、吸水状態、炭化状態、および土器焼成実験(那須ほか2015)による圧痕状態のサイズをそれぞれ計測した。ダイズ属に関しては、吉富(1977)および中山(2009)に示された各系統の平均値も使用した。アズキ亜属についても同様に、現生の栽培種7系統と野生種のヤブツルアズキ2系統について各状態のサイズを計測した。

3. 結 果

3-1 放射性炭素年代測定結果

各遺跡から出土したダイズ属とアズキ亜属の炭化種子の年代を表1に示す。大横道上遺跡の8号住居址の炉から出土したダイズ属とアズキ亜属の炭化種子は、それぞれ較正暦年代(2 σ)で4811-4530 cal BP、4570-4422 cal BPの範囲となり、小林(2008)による土器付着炭化物などの年代測定結果と比較すると、土器型式(曾利III式)による考古年代である縄文時代中期後葉と矛盾しなかった。ただし、ダイズ属とアズキ亜属の種子にやや年代差があることが明らかになった。南尾根遺跡4号住居址の埋甕炉から出土したアズキ亜属炭化種子の年代は、4523-4422 cal BPとなり、大横道上遺跡のアズキ亜属とはほぼ同じ年代値となった。南尾根遺跡の4号住居址の土器型式(新道式)での年代観は中期前葉だが、アズキ亜属の炭素年代は中期後葉だった。花上寺遺跡の25号住居址から出土したアズキ亜属炭化種子は、6283-6029 cal BPの範囲となり、縄文時代前期後葉の年代になった。25号住居の土器型式(梨久保B式)での年代観は中期後葉初期だが、アズキ亜属の炭素年代は前期後葉の年代を示した。本研究では、炭素14年代による年代観に基づいてマメ類の大型化を議論する。

3-2 炭化植物遺体

出土した炭化植物遺体の一覧を表2に、写真を図2に示す。大横道上遺跡からは、ダイズ属とアズキ亜属、オニグルミ、クリ、ミズキの5分類群が確認できた。南尾根遺跡からは、ダイズ属とアズキ亜属のみが確認でき、

表1 調査遺跡から出土した炭化種子の放射性炭素年代

遺跡名	遺構名	¹⁴ C年代 (yrBP \pm 1 σ)	較正暦年代(BC) 2 σ (95.4%)	較正暦年代(BP) 2 σ (95.4%)	炭素年代から みた考古年代	年代測定試料	測定機関ID
花上寺	25号住居	5385 \pm 25	4333-4079 cal BC	6283-6029 cal BP	縄文前期後葉	アズキ亜属 炭化種子	PLD-19082
大横道上	8号住居炉	4115 \pm 20	2861-2580 cal BC	4811-4530 cal BP	縄文中期後葉	ダイズ属 炭化種子	PLD-24323
大横道上	8号住居炉	4025 \pm 25	2620-2472 cal BC	4570-4422 cal BP	縄文中期後葉	アズキ亜属 炭化種子	PLD-24324
南尾根	4号住居炉	4005 \pm 25	2573-2472 cal BC	4523-4422 cal BP	縄文中期後葉	アズキ亜属 炭化種子	PLD-26892
目切 (会田他2012)	47号住居	4390 \pm 25	3090-2919 cal BC	5040-4869 cal BP	縄文中期中葉	アズキ亜属 炭化種子	PLD-19083

表2 炭化植物遺体一覧

遺跡名		大横道上	大横道上	大横道上	南尾根	南尾根	南尾根	南尾根	花上寺	合計	学名
遺構名		炉8号住居	炉9号住居	炉10号住居	石囲炉	炉3号住居	埋甕炉	炉4号住居	25号住居		
分類群	出土部位・状態										
ダイズ属	炭化種子(完形)	4		3			1			8	<i>Glycine</i> (full)
	炭化種子/子葉(半割)	3								3	<i>Glycine</i> (half)
アズキ亜属	炭化種子(完形)	9	4	2	1	1	6		7	30	<i>Vigna</i> subgen. <i>Ceratotropis</i> (full)
	炭化種子/子葉(半割)	22	1	4	2				3	32	<i>Vigna</i> subgen. <i>Ceratotropis</i> (half)
	炭化種子/子葉(破片)	24	1	3						28	<i>Vigna</i> subgen. <i>Ceratotropis</i> (fragments)
不明マメ類	炭化種子/子葉(破片)	40	4	2					11	57	Unidentified pulses
オニグルミ	炭化内果皮(破片)	26		6					23	55	<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i>
クリ	炭化子葉(破片)	1							98	99	<i>Castanea crenata</i>
不明堅果類	炭化堅果/果皮(破片)		1						19	20	Unidentified nuts
ミズキ	炭化内果皮	3								3	<i>Cornus controversa</i>
サンショウ	炭化種子								5	5	<i>Zanthoxylum piperitum</i>
シソ属	炭化果実								1	1	<i>Perilla</i>
ニワトコ	炭化内果皮								4	4	<i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i>
鱗茎					2					2	Bulb
不明種実		34		2	4	2	6	3		51	Unidentified seed and fruits
合計		166	11	22	9	3	13	3	171	398	Total

鱗茎も1点含まれていた。花上寺遺跡からは、アズキ亜属とオニグルミ、クリ、サンショウ、シソ属、ニワトコが確認できた。目切遺跡の分析結果(会田ほか 2012)も併せて4遺跡全てで出土しているのは、アズキ亜属のみである。ダイズ属は花上寺遺跡を除く3遺跡で出土し、オニグルミとクリは南尾根遺跡を除く3遺跡で出土している。ミズキは大横道上遺跡と目切遺跡のみ、サンショウとニワトコは花上寺遺跡と目切遺跡のみで出土している。シソ属は花上寺遺跡のみで見つかった。

3-3 ダイズ属種子のサイズ分布

現生のダイズ属種子の簡易体積のサイズ分布を表3と図3に示す。栽培種であるダイズは、簡易体積43~421mm³までの幅がある。野生種であるツルマメは、成熟後の乾燥状態では16~48mm³までの幅であるが、未成熟(枝豆)の状態では49~63mm³と大きくなり、水に浸け

て24時間吸水させた状態では、26~67mm³にまで膨張する。これを炭化(250℃で12時間)させると、14~30mm³まで収縮する。土器に埋めて焼成して圧痕の大きさを調べると、乾燥状態のツルマメを埋めた場合は、15~23mm³となり、水に浸けて吸水させたツルマメを埋めた場合は40~64mm³となり、土器焼成による大きさの変化はほぼ無かった(那須ほか 2015)。

この結果から、栽培種ダイズの最小値が43mm³なので、簡易体積の頻度分布グラフ(図3)の階級値で40mm³以下を現在の野生種のサイズ範囲とみなした。また、野生種のツルマメの最大値が67mm³だったので、同様にこれを超える70mm³以上は現在の栽培種のサイズ範囲であるとみなした。40~70mm³の間は、栽培種と野生種の両方のサイズが重なるので、その間は中間型のサイズとみなした。この基準を用いて縄文時代のダイズ属炭化種子のサイズを見てみると(表4、図4)、縄文時代中期中葉の目



図2 出土した炭化種実

1-3: ダイズ属種子 (大横道上), 4: ダイズ属種子 (南尾根), 5-6: アズキ亜属種子 (大横道上), 7: アズキ亜属種子 (南尾根), 8: アズキ亜属種子 (花上寺), 9: ミズキ内果皮 (大横道上), 10: サンショウ種子 (花上寺), 11: ニワトコ内果皮 (花上寺), 12: シソ属果実 (花上寺). スケールは1mm.

表3 現生ダイズ属の種子サイズ

	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)
ダイズ (長野県原村)	9.24	7.39	7.31	261.22	ツルマメ乾燥 (熊本県阿蘇市)	4.15	3.01	2.38	15.56
	7.73	7.01	6.31	178.94		4.93	3.61	2.58	24.03
	8.79	8.01	7.06	260.14		4.62	3.32	2.71	21.75
	7.63	7.11	6.25	177.44		4.38	3.19	2.48	18.13
	9.74	7.50	7.19	274.87		4.22	3.29	2.71	19.69
	8.86	7.92	7.05	258.90		4.22	3.21	2.48	17.58
	8.61	8.26	7.53	280.26		4.30	3.19	2.43	17.44
	8.96	7.62	7.13	254.76		4.36	3.14	2.63	18.84
	7.68	6.86	5.39	148.61		4.50	3.35	2.67	21.06
	7.71	6.77	5.71	155.98		4.30	3.09	2.37	16.48
ダイズ (北海道)	10.25	8.81	7.14	337.42	4.52	3.47	2.69	22.08	
	8.33	8.07	7.03	247.32	4.53	3.56	2.44	20.59	
	10.10	8.54	6.86	309.66	4.67	3.53	2.65	22.86	
	9.28	8.47	6.67	274.37	4.80	3.44	2.70	23.33	
	9.28	8.26	6.49	260.35	4.59	3.41	2.71	22.20	
	10.23	8.96	7.10	340.58	4.46	3.38	2.75	21.70	
	10.02	8.94	7.32	343.16	4.60	3.70	3.00	26.72	
	10.04	9.17	7.58	365.22	4.80	3.50	2.70	23.74	
	9.92	8.54	6.83	302.81	4.50	3.40	2.70	21.62	
	9.54	8.55	6.55	279.60	4.40	3.40	2.40	18.79	
	9.29	8.81	7.67	328.52	4.70	3.20	2.50	19.68	
	9.37	8.37	7.00	287.30	5.20	3.80	2.40	24.82	
	10.70	9.09	7.43	378.19	5.00	3.20	2.40	20.10	
	10.97	9.28	7.36	392.11	4.80	3.50	2.80	24.62	
	10.02	8.77	7.20	331.11	5.40	3.20	2.50	22.61	
	9.96	9.00	7.04	330.26	5.30	3.60	2.20	21.97	
	9.58	8.40	6.28	264.47	5.40	3.80	2.30	24.70	
	9.97	7.97	6.27	260.74	5.10	3.40	2.70	24.50	
	10.15	8.63	6.69	306.68	5.20	3.70	2.40	24.17	
	10.91	9.65	7.65	421.49	5.40	3.50	2.80	27.69	
	9.56	8.70	6.64	289.02	4.80	3.60	3.00	27.13	
	10.34	9.22	7.34	366.21	5.30	3.40	2.70	25.46	
	10.07	8.78	7.21	333.61	5.20	3.30	2.40	21.55	
	9.56	8.81	6.97	307.22	ツルマメ乾燥 (茨城県_吉富 1977)	6.30	4.20	3.50	48.47
	9.46	8.45	6.79	284.05	ツルマメ乾燥 (秋田県_吉富 1977)	5.80	3.90	3.40	40.25
	10.76	9.60	7.59	410.30	ツルマメ乾燥 (東京都_吉富 1977)	5.40	4.00	3.20	36.17
	10.31	8.58	7.22	334.24	ツルマメ乾燥 (鳥根県_吉富 1977)	4.90	3.40	2.90	25.28
	9.49	8.32	6.65	274.78	ツルマメ乾燥 (奈良県_吉富 1977)	4.50	3.20	2.50	18.84
	10.55	8.91	7.26	357.15	ツルマメ乾燥 (滋賀県_吉富 1977)	4.50	3.10	2.60	18.98
	9.10	8.48	6.38	257.65	ツルマメ乾燥 (宮崎県_吉富 1977)	4.50	3.30	2.40	18.65
ダイズ (黒平豆)	13.51	8.97	5.81	368.47	ツルマメ乾燥 (熊本県_吉富 1977)	4.30	3.20	2.70	19.44
	11.29	8.21	4.94	239.63	ツルマメ乾燥 (佐賀県_吉富 1977)	4.40	3.10	2.60	18.56
	12.78	8.99	4.69	282.00	ツルマメ乾燥 (台湾_吉富 1977)	4.30	2.90	2.50	16.31
	10.97	8.68	5.25	261.62	ツルマメ乾燥 (宮城県_吉富 1977)	4.20	3.10	2.50	17.03
	9.22	7.81	5.24	197.47	ツルマメ乾燥 (静岡県_吉富 1977)	4.30	3.00	2.40	16.20
	14.06	9.77	5.50	395.39	ツルマメ吸水 (熊本県阿蘇市)	4.91	4.00	2.81	28.88
	10.38	7.68	4.36	181.90	6.43	3.84	2.56	33.08	
	10.32	8.22	4.65	206.43	7.51	5.23	3.24	66.60	
	10.93	8.45	5.43	262.46	7.22	4.76	3.25	58.45	
	11.64	8.85	4.34	233.97	7.40	4.84	3.14	58.86	
	7.14	4.81	3.22	57.87	7.14	4.81	3.22	57.87	
	5.84	3.99	2.54	30.97	5.84	3.99	2.54	30.97	
	5.41	3.85	2.50	27.25	5.41	3.85	2.50	27.25	
5.66	3.80	2.33	26.23	5.66	3.80	2.33	26.23		
5.55	3.53	2.55	26.14	5.55	3.53	2.55	26.14		
ダイズ (丹波黒_吉富 1977)	9.70	8.90	7.70	347.88	7.00	4.60	3.40	57.29	
	ダイズ (シロタエ_吉富 1977)	8.60	8.20	7.10	262.03	6.50	4.00	3.10	42.18
	ダイズ (玉置早生_吉富 1977)	8.40	7.90	7.10	246.57	6.60	4.30	3.00	44.56
	ダイズ (玉錦_吉富 1977)	8.80	7.80	6.70	240.67	6.60	4.30	3.20	47.53
	ダイズ (アキヨシ_吉富 1977)	8.90	7.70	6.20	222.36	6.50	4.30	2.80	40.96
	ダイズ (アキセンゴク_吉富 1977)	8.20	7.40	6.20	196.89	6.80	4.70	3.60	60.21
	ダイズ (大分秋ダイズ1号_吉富 1977)	8.20	7.20	6.10	188.48	6.50	4.30	3.00	43.88
	ダイズ (いざり34号_吉富 1977)	7.70	6.70	5.00	134.99	7.20	4.70	3.40	60.21
	ダイズ (みさお_吉富 1977)	7.20	6.60	5.20	129.32	7.00	4.40	3.00	48.36
	ダイズ (九州33号_吉富 1977)	7.80	6.60	5.10	137.40	6.80	4.30	2.80	42.85
	ダイズ (黄粒這性大豆_吉富 1977)	6.90	6.20	5.00	111.94	7.00	4.70	3.30	56.82
	ダイズ (緑粒這性大豆_吉富 1977)	6.90	5.90	5.00	106.52	6.80	4.20	3.00	44.84
	ダイズ (アソアオガリ_吉富 1977)	7.20	6.10	4.70	108.03	7.00	4.60	3.50	58.98
	ダイズ (晩生黒千石_吉富 1977)	7.60	5.80	4.40	101.50	6.80	4.70	3.40	56.87
	ダイズ (茶大豆_吉富 1977)	7.10	6.00	4.50	100.32				
	ダイズ (ゲダイズ_中山 2009)	5.50	4.50	3.30	42.74				
	ダイズ (CHOUSEN SHU_中山 2009)	6.70	5.10	4.00	71.53				
ダイズ (PEKING_中山 2009)	7.30	5.10	3.30	64.30					
ダイズ (赤仁田_中山 2009)	7.30	5.00	3.40	64.95					

	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)	
ソルマメ吸水 (長野県原村)	7.00	4.50	3.30	54.40	ソルマメ土器焼成・乾燥 (熊本県阿蘇市)	4.09	2.94	2.39	15.04	
	7.20	4.50	3.00	50.87		4.93	3.68	2.28	21.65	
	7.00	4.80	3.30	58.03		4.77	3.48	2.62	22.76	
ソルマメ未成熟 (長野県原村)	7.70	4.81	3.06	59.31		4.40	3.12	2.26	16.24	
	7.65	5.16	2.96	61.15		4.09	3.29	2.57	18.10	
	7.91	4.82	2.96	59.06		4.18	3.11	2.37	16.12	
	7.94	5.10	2.94	62.30		4.40	3.24	2.49	18.58	
	7.63	4.38	3.16	55.27		4.57	3.27	2.57	20.10	
	7.57	4.96	3.23	63.47		4.54	3.37	2.68	21.46	
	7.09	4.59	3.58	60.97		4.26	3.14	2.17	15.19	
	7.16	4.33	3.07	49.81		ソルマメ土器焼成・吸水 (長野県原村)	7.10	4.79	2.44	43.43
	7.19	3.95	3.31	49.20			6.62	4.23	2.87	42.06
	7.18	4.61	3.16	54.74			6.57	4.87	2.98	49.90
ソルマメ炭化 (長野県原村)	5.23	3.75	2.93	30.07			6.49	4.54	2.60	40.09
	5.26	3.15	2.60	22.54	7.03		4.71	3.16	54.76	
	5.36	3.38	2.42	22.94	7.05		4.26	2.96	46.52	
	5.04	3.69	2.53	24.62	6.66		4.28	3.40	50.72	
	5.25	3.65	2.45	24.57	7.02		4.10	3.16	47.60	
	5.16	3.25	1.60	14.04	6.97		4.29	2.92	45.69	
	4.99	3.19	2.71	22.58	6.80		4.39	3.06	47.80	
	4.42	3.29	2.63	20.01	6.96	4.55	3.26	54.03		
	4.23	3.09	2.36	16.14	7.08	4.58	3.76	63.81		
	4.43	3.24	2.15	16.15	7.04	4.43	3.04	49.62		
					7.22	4.38	3.36	55.61		

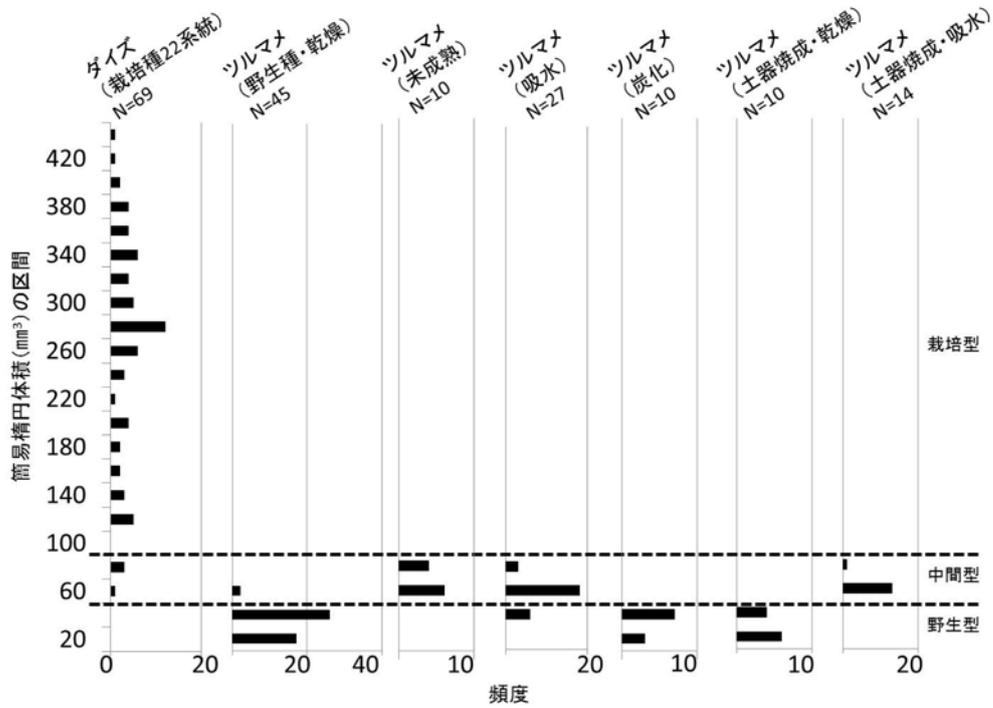


図3 現生のダイズとソルマメの種子サイズの頻度分布

表 4 遺跡出土ダイズ属の種子サイズ一覧

遺跡名	資 料	時 期	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積 (mm ³)
目 切	炭化種子	縄文中期中葉	2.50	1.70	1.50	3.34
			2.80	2.00	1.75	5.13
目 切	種子圧痕	縄文中期中葉	11.35	5.63	2.42	80.93
			9.31	5.84	2.91	82.80
			7.86	4.55	3.14	58.77
			8.88	4.87	2.20	49.79
			9.10	5.28	1.48	37.21
			9.99	6.10	1.33	42.42
			11.47	5.95	3.48	124.29
			9.24	4.96	3.54	84.91
			8.82	4.46	2.80	57.64
			11.54	5.76	3.44	119.66
大横道上	炭化種子	縄文中期後葉	7.18	4.66	4.50	78.80
			7.35	3.95	3.67	55.76
			6.66	3.98	3.20	44.39
			6.07	3.76	3.78	45.15
			4.94	3.15	2.35	19.14
			4.17	2.32	2.79	14.13
			4.05	3.15	2.93	19.56
			3.56	3.07	2.62	14.99
			4.19	3.33	3.38	24.68
			4.12	3.09	3.46	23.05
			7.42	4.74	3.72	68.47
			7.88	4.78	3.55	69.98
			6.81	4.60	4.17	68.36
7.28	5.40	4.90	100.81			
南尾根	炭化種子	縄文中期後葉	4.36	3.15	2.66	19.12

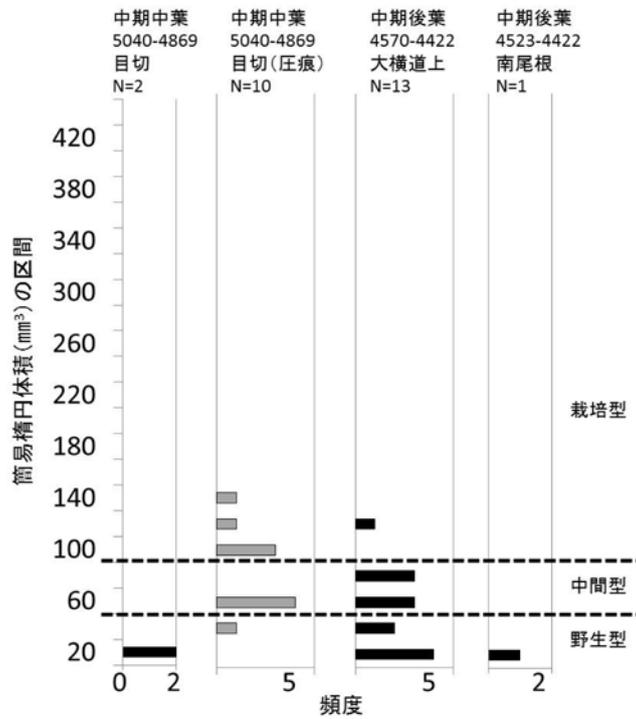


図 4 縄文時代におけるダイズ属種子サイズの頻度分布。

黒色のヒストグラムは炭化種子，グレーのヒストグラムは種子圧痕を示す。

切遺跡の炭化種子は3～5mmでかなり小さく野生型に含まれる。大横道上遺跡では15～100mmと幅があり、中間型と栽培型のサイズに含まれるものもあった。南尾根遺跡では、19mmで野生型に含まれた。

3-4 アズキ亜属種子のサイズ分布

現生のアズキ亜属の簡易体積のサイズ分布を表5と図5に示す。栽培種のアズキは、簡易体積34～140mmまでの幅がある。野生種であるヤブツルアズキは、成熟後の乾燥状態では15～35mmまでの幅であるが、未成熟（枝豆）状態では13～43mmと大きくなり、水に浸けて24時間吸水させた状態では、14～52mmまで膨張する。これを炭化させると、14～64mmまでと幅が広くなり、基本的には収縮するが、まれに膨張して大きくなる場合もあった。土器に埋めて焼成した場合は、22～57mmとなり、乾燥状態よりも大きくなった（那須ほか 2015）。

この結果から、栽培種アズキの最小値が34mmなので、簡易体積の頻度分布グラフ（図5）の階級値で30mm以下を現在の野生型のサイズ範囲とみなした。野生種ヤブツルアズキの吸水状態での最大値は52mmだったが、炭化してまれに膨張した場合の64mmを考慮して、60～70mm以上を現在の栽培型のサイズ範囲とみなした。その間は野生種と栽培型のサイズが重なる中間型とみなした。この基準を用いて縄文時代のアズキ亜属炭化種子のサイズを見てみると（表6、図6）、縄文時代前期の花上寺遺跡の炭化種子は、7～19mmで野生型、縄文時代中期中葉の目切遺跡では2～25mmで小さく野生型に含まれる。大横道上遺跡では4～45mmとなり、目切遺跡よりは大きくなって中間型のサイズも含まれる。南尾根遺跡では、7～16mmで野生型に含まれた。

4. 考 察

4-1 炭化種実の構成からみた縄文時代前期から中期の植物利用

今回の炭化種実の分析結果をみると、縄文時代前期～中期の諏訪地域では、オニグルミやクリの堅果類利用に加え、ダイズ属とアズキ亜属のマメ類の利用がほぼ普遍

的に行われていた可能性が示唆された。今回分析を行ったのは4遺跡のみであるが、全ての遺跡でアズキ亜属が出土しており、ダイズ属も3遺跡で出土した。この出現頻度の高さは、当時の諏訪地域ではマメ類の利用が普通に行われていた可能性を示している。今後も住居址が見つかるような遺跡では、できるだけ多くの遺跡で土壌のフローテーションを実施し、マメ類利用の普遍性を統計的に確認していく必要がある。とくに炭化種子では、アズキ亜属の方が多く出土する傾向にある。このようなマメ類間での出土量の違いや堅果類との量的な違いを定量的に比較していく必要がある。

シソ属は、岡谷市梨久保遺跡の浅鉢に大量に混入している例があるが（会田編 1986、詳細は発表の準備中）、炭化種実分析での出土量は少なかった。ただし、松谷暁子の一連の研究により、諏訪市荒神山遺跡の炭化種子塊や原村大石遺跡のアワ状炭化種子塊がエゴマに同定されており（松谷 1981, 1983, 1988）、シソ属の利用があったことは確実である。土器圧痕や炭化種子塊として多く出土し、フローテーションによる検出例が少ないのは、フローテーションによる取りこぼしが多いか、もしくは利用されていたコンテキストの違いが反映されている可能性もある。例えば住居址の炉以外の場所での利用が多かった可能性など、今後の検討課題としたい。他には、ミズキヤニワトコ、サンショウが出土しているが、これらの木の実がどのように利用されていたのか、検討していくことも今後の重要な課題である。

4-2 縄文時代前期から中期のマメの利用

出土したダイズ属のサイズ分布を、現在の栽培種／野生種のサイズ分布と比較すると、縄文時代中期後葉の大横道上遺跡から見つかったダイズ属に現在の栽培種と同様の大きさのものが数点含まれていた。他は全て現在の野生種の変異と重なる野生型か中間型のサイズ分布にあった。このことから、おそらくダイズ属に関しては、縄文時代中期後葉には、人為的な選択による大型化が起こっていた可能性を指摘できる。このことは、既に小畑（2008, 2011）、中山（2009, 2010）、Lee et al.（2011）などが指摘しているが、今回は諏訪地域の炭化種子でも確認した。

表5 現生アズキ亜属の種子サイズ

	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)	
アズキ (グジ_宮崎県椎葉村)	5.43	4.11	4.28	49.99	アズキ (長野県岡谷市)	6.42	4.68	4.20	66.04	
	5.25	3.57	3.63	35.61		6.04	4.65	4.18	61.44	
	5.34	3.95	4.24	46.80		6.72	5.03	4.71	83.32	
	4.98	3.39	3.90	34.46		6.48	4.75	4.23	68.14	
	5.57	3.53	4.09	42.09		6.90	4.80	4.30	74.53	
アズキ (ゲンズ_宮崎県椎葉村)	6.57	4.12	4.26	60.35		6.64	4.80	4.44	74.06	
	6.78	4.53	4.79	76.99		6.80	4.88	4.47	77.63	
	6.53	3.88	4.36	57.81		6.74	4.96	4.59	80.30	
アズキ (ワセ_宮崎県椎葉村)	6.09	5.01	4.23	67.54		6.79	4.77	4.39	74.41	
	6.87	5.14	4.67	86.30		アズキ (北海道帯広市)	7.28	5.67	5.04	108.87
	6.36	5.21	4.20	72.83	8.00		5.46	4.83	110.41	
	7.13	5.64	5.27	110.91	7.27		5.24	5.06	100.88	
	5.67	4.74	4.14	58.23	7.98		5.52	5.14	118.49	
	6.25	4.85	4.25	67.42	7.47		5.26	4.92	101.17	
5.46	4.27	3.39	41.36	7.47	5.48		5.04	107.97		
アズキ (長野県北相木村)	7.09	4.53	4.79	80.51	7.31		5.21	4.79	95.47	
	6.87	4.84	5.06	88.05	7.73		5.38	5.25	114.26	
	7.31	4.68	5.04	90.23	6.96		5.42	4.91	96.93	
	7.00	4.54	4.90	81.49	7.85		5.22	4.58	98.22	
	6.65	4.42	4.82	74.14	ヤブツルアズキ乾燥 (熊本県山都町)	4.46	2.66	2.74	17.01	
	7.07	4.63	5.26	90.11		5.07	2.97	3.31	26.08	
	6.87	4.45	5.04	80.64		5.30	3.39	3.57	33.57	
	6.93	4.77	4.95	85.63		4.46	3.06	3.56	25.43	
	6.76	4.30	4.65	70.74		5.13	3.38	3.86	35.03	
	6.93	3.81	4.52	62.46		4.49	3.03	3.30	23.50	
アズキ (長野県原村)	7.27	5.79	6.00	132.17		4.39	2.67	2.95	18.10	
	7.00	5.60	5.97	122.47		5.31	3.16	3.60	31.61	
	7.22	5.86	5.88	130.19		4.41	3.09	3.24	23.11	
	7.31	5.63	6.06	130.52		4.53	3.00	3.24	23.04	
	8.14	5.30	6.21	140.21	5.10	3.37	3.76	33.82		
	6.91	5.50	6.39	127.09	ヤブツルアズキ乾燥 (熊本県山都町)	4.58	3.15	3.52	26.58	
	7.39	4.98	5.74	110.55		4.46	3.03	3.36	23.76	
	7.72	5.03	6.12	124.37		4.38	2.98	3.33	22.75	
	6.49	5.41	5.64	103.63		4.09	2.35	3.03	15.24	
	5.69	4.99	5.66	84.10		4.31	2.99	3.32	22.39	
アズキ (長野県岡谷市)	6.81	4.44	4.79	75.80		4.57	3.08	3.46	25.49	
	6.27	4.18	4.42	60.62		4.33	2.94	3.39	22.58	
	6.89	4.37	4.97	78.31		4.41	2.69	3.08	19.12	
	6.31	4.56	4.80	72.28		3.78	3.22	3.22	20.51	
	6.73	4.06	4.65	66.49		ヤブツルアズキ乾燥 (熊本県山都町_総研大栽培)	4.24	2.86	2.46	15.61
	6.58	4.63	5.15	82.11	4.39		2.99	2.46	16.90	
	7.15	4.29	4.87	78.18	4.18		2.99	2.65	17.33	
	6.95	4.65	4.97	84.06	4.38		2.81	2.22	14.30	
	6.74	4.43	4.84	75.63	3.88		3.12	2.85	18.06	
	6.46	4.86	5.15	84.62	3.85		2.98	2.74	16.45	
	8.25	5.34	5.31	122.42	3.69		3.05	2.79	16.43	
	6.30	4.51	3.86	57.40	4.32		3.06	2.46	17.02	
	6.65	4.78	4.29	71.36	3.65		3.05	2.84	16.55	
	6.91	4.78	4.38	75.71	4.28		3.04	2.68	18.25	
	アズキ (長野県岡谷市)	7.33	5.36	4.93	101.37	ヤブツルアズキ未成熟 (熊本県山都町_総研大栽培)	5.32	3.69	3.17	32.57
		6.77	5.13	4.78	86.88		5.42	3.43	3.35	32.59
		6.31	4.78	4.39	69.29		5.38	3.07	3.06	26.45
		7.20	5.37	5.14	104.00		5.27	3.27	3.16	28.50
		6.59	4.89	4.52	76.23	ヤブツルアズキ未成熟 (神奈川県葉山町)	5.46	3.96	3.40	38.47
		7.10	4.82	4.41	78.98		5.06	3.41	3.34	30.16
		6.95	4.83	4.30	75.54		5.43	3.50	3.49	34.71
		7.10	5.14	4.99	95.30		5.19	3.52	3.30	31.55
		7.10	5.22	4.72	91.55		4.71	3.48	3.32	28.48
		6.76	4.76	4.68	78.81		4.52	2.82	2.82	18.81
		6.90	5.15	4.70	87.40		4.60	2.86	2.68	18.45
		7.33	4.89	4.40	82.54		4.53	3.13	2.81	20.85
		6.85	4.91	4.42	77.80		4.53	2.87	2.52	17.15
		6.72	5.02	4.77	84.21		4.53	3.01	2.70	19.27
		6.59	5.15	4.27	75.84		4.62	2.91	2.53	17.80
		6.55	4.86	4.22	70.30		4.40	3.01	2.48	17.19
6.48		4.76	4.43	71.51	4.18		2.63	2.25	12.94	

	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)
ヤブツルアズキ未成熟 (神奈川県葉山町)	5.83	3.75	3.64	41.65	ヤブツルアズキ吸水 (神奈川県葉山町)	4.61	2.84	2.53	17.33
	5.97	3.81	3.62	43.09		4.73	2.95	2.42	17.67
	5.08	3.15	3.09	25.88		4.55	2.94	2.69	18.83
ヤブツルアズキ吸水 (熊本県山都町)	6.15	3.99	4.01	51.50		4.60	3.08	2.71	20.09
	5.43	3.70	3.72	39.11		4.20	2.71	2.35	14.00
	5.93	3.68	3.75	42.83	ヤブツルアズキ炭化 (熊本県山都町)	6.62	4.50	4.11	64.08
	5.75	4.15	4.11	51.33		4.53	3.10	3.08	22.64
	5.58	4.15	4.09	49.57		4.94	3.49	3.49	31.49
	5.26	4.06	4.00	44.70		5.03	3.53	3.45	32.06
ヤブツルアズキ吸水 (熊本県山都町_総研大栽培)	6.07	3.46	3.30	36.27	4.45	3.31	3.42	26.36	
	6.29	3.61	3.37	40.05	ヤブツルアズキ炭化 (熊本県山都町_総研大栽培)	4.25	2.70	2.48	14.89
	6.02	3.66	3.48	40.13		4.48	2.85	2.44	16.30
	6.07	3.40	3.21	34.67		4.40	2.76	2.70	17.16
	5.58	3.75	3.63	39.75		4.02	2.83	2.38	14.17
	5.43	3.69	3.62	37.96		4.19	2.81	2.86	17.62
	5.66	3.71	3.73	40.99		3.89	2.75	2.73	15.28
	6.06	3.59	3.44	39.17		3.82	2.79	2.82	15.73
	5.26	3.63	3.66	36.57		4.67	2.67	2.51	16.38
	6.08	3.69	3.57	41.92		4.01	2.77	2.72	15.81
	4.12	2.78	2.62	15.70		ヤブツルアズキ土器焼成・乾燥 (熊本県山都町)	6.26	3.75	3.58
ヤブツルアズキ吸水 (神奈川県葉山町)	5.98	3.67	3.60	41.35	6.65		4.10	4.01	57.22
	6.04	3.87	3.55	43.43	5.67		3.95	3.73	43.72
	5.19	3.29	3.03	27.08	5.18		3.97	3.40	36.59
	5.24	3.66	3.37	33.82	4.42		3.53	3.16	25.80
	5.21	3.75	3.24	33.13	4.50		3.43	2.72	21.97
	5.33	3.68	3.12	32.03	5.52		3.81	2.90	31.92
	5.31	3.61	3.41	34.21	4.49		3.52	3.16	26.14
	4.83	3.57	3.21	28.97	5.67		3.70	3.62	39.74
	4.51	2.60	2.79	17.12					
	4.88	2.92	2.64	19.69					
	4.24	2.95	2.72	17.80					

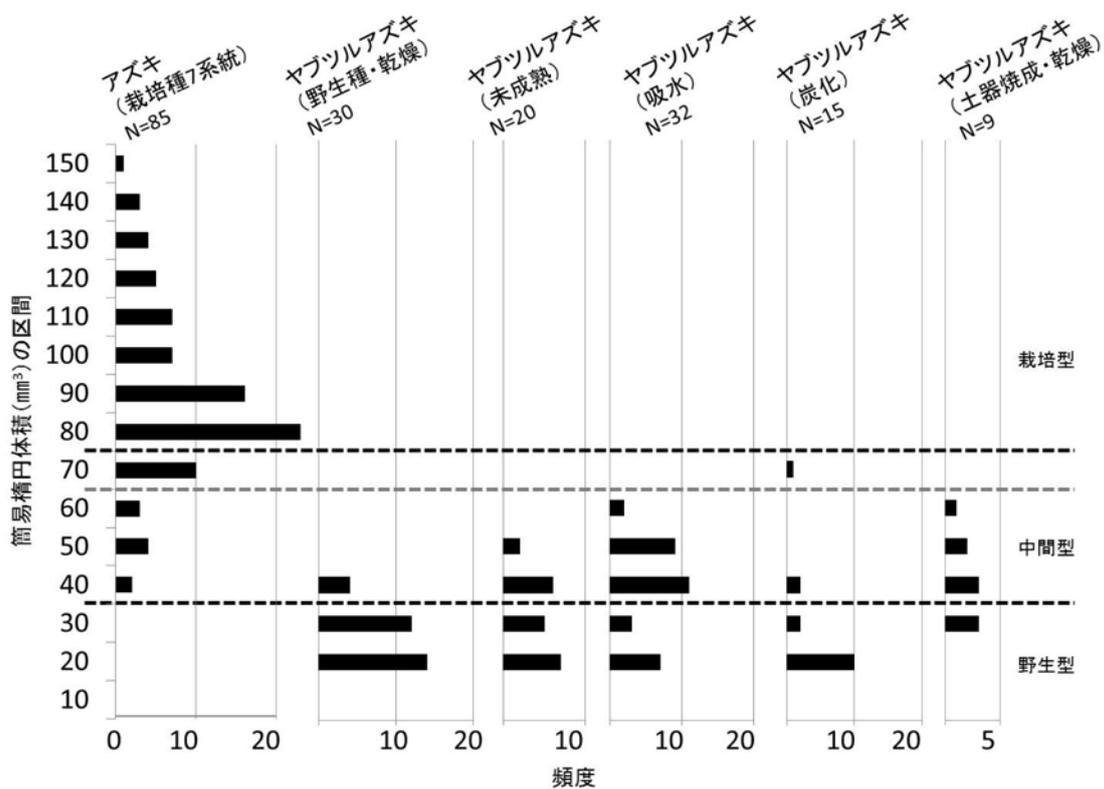


図5 現生のアズキとヤブツルアズキのサイズ頻度分布

表6 遺跡出土アズキ亜属の種子サイズ一覧

遺跡名	資料	時期	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積 (mm ³)	遺跡名	資料	時期	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積 (mm ³)
花上寺	炭化種子	縄文前期後葉	3.89	2.61	2.70	14.35	目切	種子圧痕	縄文中期中葉	6.07	3.57	3.78	42.87
			3.79	2.14	1.99	8.45				5.33	2.78	2.86	22.18
			3.35	1.94	1.97	6.70				6.05	3.52	3.79	42.24
			3.72	2.06	2.08	8.34				5.96	2.91	3.45	31.31
			3.69	2.29	1.98	8.76				6.38	3.60	3.71	44.59
			4.10	2.82	3.18	19.24				5.52	2.11	3.18	19.38
			4.04	2.46	2.82	14.67				5.60	2.91	3.62	30.87
			4.41	2.71	2.24	14.01				4.26	3.03	3.39	22.90
目切	炭化種子	縄文中期中葉	4.10	2.65	2.75	15.64	大横道上	炭化種子	縄文中期後葉	5.45	3.14	3.41	30.54
			3.55	2.70	2.60	13.04				4.69	3.32	2.91	23.71
			4.50	2.50	2.55	15.01				5.06	5.04	3.38	45.11
			4.05	2.35	2.25	11.21				4.50	3.68	3.24	28.08
			4.00	2.50	2.20	11.51				5.56	3.82	3.33	37.01
			3.80	1.10	2.00	4.38				5.14	4.40	3.72	44.03
			3.10	1.25	2.05	4.16				4.94	3.72	3.16	30.39
			4.00	1.25	2.50	6.54				4.31	3.56	3.18	25.53
			3.50	2.70	2.75	13.60				3.26	3.22	2.53	13.90
			3.50	1.90	2.70	9.40				3.70	3.88	3.40	25.54
			2.75	2.50	3.40	12.23				3.81	3.38	2.86	19.27
			3.35	1.00	2.20	3.86				4.65	3.82	3.52	32.72
			3.50	1.00	2.10	3.85				4.35	3.56	2.88	23.34
			5.35	2.25	3.50	22.05				4.66	3.54	2.94	25.38
			4.10	1.80	2.90	11.20				3.80	3.26	2.62	16.99
			3.60	2.70	3.85	19.58				4.05	3.18	3.08	20.76
			3.50	2.00	3.75	13.74				4.21	2.72	2.29	13.72
			4.50	1.85	2.60	11.33				2.54	3.34	2.82	12.52
			4.25	1.60	2.50	8.90				4.44	3.96	3.15	28.98
			4.50	1.45	2.25	7.68				3.99	3.38	2.51	17.72
			3.60	1.25	2.25	5.30				4.42	3.80	3.03	26.63
			3.25	1.00	2.35	4.00				4.28	3.38	2.77	20.97
			3.35	1.25	2.10	4.60				3.90	3.64	2.67	19.84
			2.60	1.10	2.50	3.74				3.73	2.42	2.69	12.71
			3.00	0.75	1.80	2.12				4.56	3.34	2.85	22.72
			3.75	2.50	2.25	11.04				3.10	3.18	2.28	11.76
			4.30	2.35	2.50	13.22				4.24	4.14	2.85	26.18
			4.40	2.60	2.50	14.97				3.97	3.44	2.87	20.51
			3.80	1.25	2.75	6.84				3.63	3.64	3.00	20.74
			3.60	2.60	2.50	12.25				2.66	3.28	2.72	12.42
			3.75	1.50	2.70	7.95				3.15	3.48	2.06	11.82
			3.50	1.50	2.45	6.73				2.75	2.70	2.59	10.06
			3.60	2.45	2.25	10.39				5.34	3.62	3.26	32.98
			3.85	2.40	2.20	10.64				5.28	3.73	3.38	34.84
			4.40	2.10	2.00	9.67				4.63	3.45	3.26	27.25
			3.60	2.00	1.85	6.97				4.98	3.28	3.13	26.76
			2.35	1.45	2.20	3.92				4.25	2.93	2.67	17.40
			3.75	2.60	2.25	11.48				4.37	2.50	2.84	16.24
			3.50	1.25	2.25	5.15				4.33	3.56	2.74	22.10
			4.20	2.90	3.00	19.12				5.01	4.00	3.02	31.67
5.00	2.65	2.50	17.34	4.33	3.98	2.99	26.97						
4.75	2.85	3.10	21.96	4.25	2.98	2.55	16.90						
4.60	2.85	2.30	15.78	3.61	3.12	2.68	15.80						
3.30	2.10	2.00	7.25	3.59	3.48	2.54	16.61						
3.50	1.10	2.40	4.84	4.13	3.68	2.89	22.99						
2.75	2.10	2.00	6.04	3.85	3.48	2.86	20.05						
4.25	3.00	2.90	19.35	5.33	4.22	3.14	36.96						
4.90	3.25	3.00	25.00	5.29	3.82	3.13	33.10						
3.75	2.50	2.50	12.27	4.41	2.59	2.68	16.02						
2.75	1.50	3.00	6.48	4.70	3.30	2.67	21.67						
3.00	1.50	2.25	5.30	5.34	3.49	3.64	35.50						
4.50	2.70	2.75	17.49	4.64	2.68	2.60	16.92						
3.60	2.50	2.35	11.07	4.79	3.68	3.11	28.69						
3.40	1.25	1.95	4.34										
目切	種子圧痕	縄文中期中葉	4.36	2.60	3.36	19.93							
			5.40	3.09	1.55	13.54							
			6.17	3.46	3.76	42.01							

遺跡名	資料	時期	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	簡易楕円 体積(mm ³)
大横道上	炭化種子	縄文中期後葉	3.97	2.44	2.16	10.95
			3.90	3.35	3.28	22.43
			2.29	2.40	1.50	4.31
			3.66	2.68	2.50	12.83
南尾根	炭化種子	縄文中期後葉	3.57	2.48	2.38	11.03
			4.24	2.81	2.31	14.40
			3.80	2.41	2.45	11.74
			3.84	2.50	1.63	8.19
			4.28	2.47	2.23	12.34
			4.26	2.96	2.47	16.30
			4.08	2.83	2.73	16.50
			3.42	2.39	2.33	9.97
			3.51	2.22	2.51	10.24
			3.20	2.16	2.02	7.31
			3.16	2.04	1.93	6.51

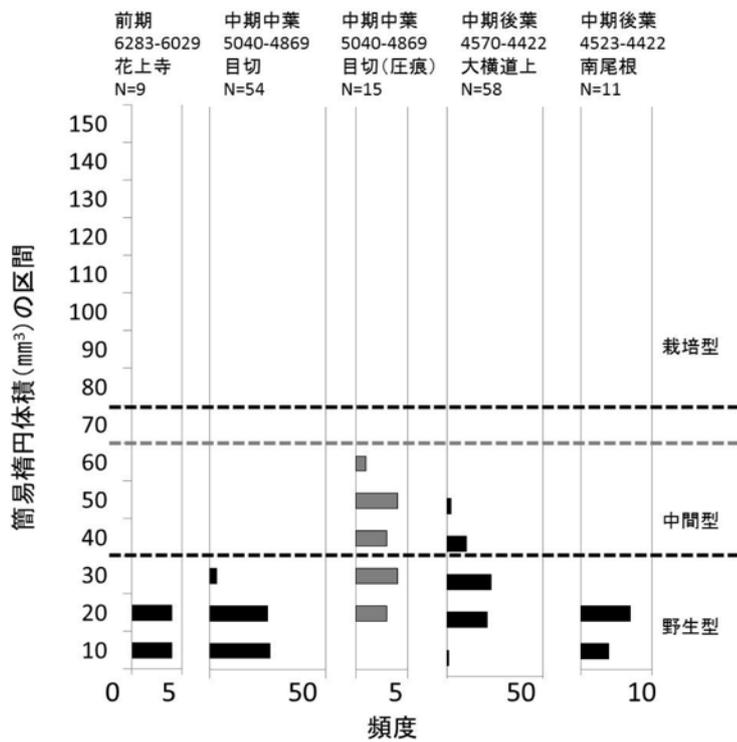


図6 縄文時代におけるアズキ亜属種子のサイズ頻度分布
 黒色のヒストグラムは炭化種子，グレーのヒストグラムは種子圧痕を示す。

種子圧痕では、中期中葉の目切遺跡から既に大型のダイズ属種子が見つかった（会田ほか 2012）。その一方、炭化種子では大型のものが出てくるのは中期後葉になってからである。この圧痕と炭化種子の大型化の時期差は何に起因するのだろうか。栽培種のダイズは、成形中の土器胎土に埋めると粘土中の水分を吸収してサイズが大きくなるが、野生種のツルマメの種皮はろう粉に覆われており（阿部・島本 2001）、土器胎土に埋めても水分を吸収しにくく大きくならない（那須ほか 2015）。したがって、中期中葉のダイズ属が土器胎土の中で大きくなったとすれば、それは種皮のろう粉による撥水性が喪失した種か、あるいは別の方法で吸水しやすく進化した種であり、現在のツルマメと同じ種ではないことを示している。現生ダイズ属種子の炭化実験では種子サイズは基本的に小さくなる。このことを考慮すると、中期中葉に既にツルマメよりも大型の種が存在していた可能性がある。

アズキ亜属に関しては、炭化種子でも圧痕でも現在の栽培種と同様の大きさのものは見つからなかった。ただし、縄文時代中期後葉の大横道上遺跡では、現在の栽培種と野生種の分布が重なる中間型のサイズのものが見つかった。前期の花上寺遺跡と中期中葉の目切遺跡では野生種サイズの小さなものしか見つからなかったのに対して、中期中葉の大横道上遺跡では中間型のサイズが出現しており、アズキ亜属に関しても大型化現象が起こっていた可能性がある。種子圧痕では、中期中葉の目切遺跡で既に中間型のサイズが出現しているが、これをダイズ属と同様に考えるには注意を要する。那須ほか（2015）による土器焼成実験では、ヤブツルアズキを土器に埋めて焼いた場合は、サイズが大きくなることが確認されている。したがって、アズキ亜属の大型化を検証するためには、今後、特に中期中葉と中期後葉でのサイズの違いをより多くの遺跡と地域で比較して、炭化種子と種子圧痕のサイズ変化を個別に比較して同様の傾向を示す必要がある。

5. 結 論

長野県諏訪地域の4遺跡における縄文前期～中期の炭

化種実の分析結果から、当時の縄文人にとって堅果類の利用とともに、マメ類の利用が普遍的に行われていたことを示した。ダイズ属では、現在の栽培種と同程度の大型の種子も見つかっており、人為的な栽培行為による種子の大型化現象を示している。アズキ亜属についても、同様に栽培行為が行われていた可能性があるが、種子の大型化現象がダイズ属よりも遅れており、現在の栽培種と同等の大きさの種子はまだ現れていなかった。しかし、Lee et al. (2011) が中国大陸におけるダイズの例で指摘するように、顕著な大型化が見られなくとも栽培が行われていたとみられる事例もある。従って、今回みられたアズキ亜属のわずかな大型化は、ダイズ属と同様にアズキ亜属の栽培化が進んでいたことを示す証拠になるかもしれない。今後さらに炭化種子のデータを集めて検証する必要がある。また、当地域の炭化種子では、ダイズ属よりもアズキ亜属の方が多く見つかることも分かった。この理由についても今後検討していかなければならない。いずれにせよ、縄文時代のマメ類の利用の実態を明らかにするためには、炭化種子と種子圧痕の両方の分析を各地で精度よく、できるだけ定量的に進めていく必要がある。

謝 辞

原村教育委員会の平林とし美氏には、大横道上遺跡および南尾根遺跡の資料をご提供いただき、大変お世話になった。赤羽千雲、石川禎二、牛山晴幸、神尾明、齋藤眞理、丹野悦子、新村優子、山本郁子、山本恵嗣の各氏には、フローテーションによる炭化種実の回収および抽出作業で大変お世話になった。記して感謝を申し上げる。2名の匿名査読者の指摘によって本論文の内容は改善された。謝意を表したい。なお本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(B)「中部山岳地縄文時代におけるマメ栽培化過程の解明」(代表者 会田 進: 課題番号 25284154) および、明治大学大久保忠和考古学振興基金奨励研究「中部高地における縄文時代植物質食料利用の研究」(代表者 会田 進)の研究成果の一部である。

引用文献

- 会田 進編 1986 『梨久保遺跡：中部山岳地の縄文時代集落址 梨久保遺跡第5次～第11次発掘調査報告書』、256p., 長野, 長野県岡谷市教育委員会
- 会田 進編 1996 『花上寺遺跡：中部山岳地の縄文・平安時代集落址』、414p., 長野, 長野県岡谷市教育委員会
- 会田 進・中沢道彦・那須浩郎・佐々木由香・山田武文・興石 甫 2012 「長野県岡谷市目切遺跡出土の炭化種実

- とレプリカ法による土器種実圧痕の研究』『資源環境と人類』2: 49-64
- 阿部 純・島本義也 2001 「ダイズの進化：ツルマメの果たしてきた役割」『栽培植物の自然史—野生植物と人類の共進化』山口裕文・島本義也編, pp.77-95, 札幌, 北海道大学図書刊行会
- 工藤雄一郎・佐々木由香 2010 「東京都下宅部遺跡から出土した縄文土器付着植物遺体の分析」『国立歴史民俗博物館研究紀要』158: 1-26
- 小林謙一 2008 「縄文時代の暦年代」『歴史のものさし—縄文時代研究の編年体系—』『縄文時代の考古学2, 小杉 康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編, pp.257-269, 東京, 同成社
- 平林とし美編 2012a 『大横道上遺跡(第3次); 久保地尾根遺跡(第14次); 雁頭沢南遺跡(第1次); の神遺跡(第3次); ワナバ遺跡(第2次); 二枚田遺跡(第8次): 平成23年度個人住宅建設に先立つ大横道上遺跡第3次・久保地尾根遺跡第14次・雁頭沢南遺跡第1次・山の神遺跡第3次・ワナバ遺跡第2次・二枚田遺跡第8次緊急発掘調査報告書』, 64p., 長野, 原村教育委員会
- 平林とし美編 2012b 『南尾根遺跡(第2次); 向尾根遺跡(第3・4次)』, 43p., 長野, 原村教育委員会
- 平林とし美編 2013 『大横道上遺跡(第4次)』, 47p., 長野, 原村教育委員会
- 黒田洋輔・加賀秋人 2013 「野生種ツルマメ—栽培ダイズとの自然交雑の傷跡を探る」『栽培植物の自然史Ⅱ—東アジア原産有用植物と照葉樹林帯の民族文化』山口裕文編, pp.45-57, 札幌, 北海道大学図書刊行会
- Lee, G. A. 2013 Archaeological perspectives on the origins of azuki (*Vigna angularis*). *The Holocene* 23(3): 453-459.
- Lee, G. A., Crawford, G. W., Liu, L., Sasaki, Y. and Chen, X. 2011 Archaeological Soybean (*Glycine max*) in East Asia: Does Size Matter? *PLOS ONE* 6(11): e26720.
- www.plosone.org
- 松谷暁子 1981 「長野県諏訪郡原村大石遺跡出土タール状炭化種子の同定について」『長野県中央道埋蔵文化財包蔵地発掘調査報告書—茅野市・原村その1, 富士見町その2—』, pp.141-143, 図版 pp.136-141, 長野, 長野県教育委員会
- 松谷暁子 1983 「エゴマ・シソ」『縄文文化の研究2: 生業』, 小林達雄編, pp.50-62, 東京, 雄山閣出版
- 松谷暁子 1988 「長野県の縄文中期諸遺跡から出土したエゴマ・シソ」『長野県史 考古資料編 全一卷(四) 遺構・遺物』, pp.1063-1067, 長野, 長野県史刊行会
- 三村真紀子・山口裕文 2013 「栽培アズキの成立と伝播—ヤブツルアズキからアズキへの道」『栽培植物の自然史Ⅱ—東アジア原産有用植物と照葉樹林帯の民族文化』山口裕文編, pp.31-43, 札幌, 北海道大学出版会
- 中山誠二 2009 「縄文時代のダイズ属の利用と栽培に関する植物考古学的研究」『古代文化』61: 40-59
- 中山誠二 2010 『植物考古学と日本の農耕の起源』, 302p., 東京, 同成社
- 那須浩郎・会田 進・山田武文・輿石 甫・佐々木由香・中沢道彦 2015 「土器種実圧痕の焼成実験報告」『資源環境と人類』5: 103-115
- 小畑弘己 2008 「古民族植物学からみた縄文時代の栽培植物とその起源」『極東先史古代の穀物3』小畑弘己編, pp.43-94, 熊本, 熊本大学
- 小畑弘己 2011 『東北アジア古民族植物学と縄文農耕』, 309p., 東京, 同成社
- 丑野 毅・田川裕美 1991 「レプリカ法による土器圧痕の観察」『考古学と自然科学』24: 13-36
- 吉富和彦 1977 「ダイズ・ツルマメ類種子の百粒重, 長さ, 巾, 厚さ, 長巾比, 長厚比および巾厚比の比較について」『日本作物学会九州支部会報』43: 25-27

(2014年12月26日受付／2015年1月29日受理)

Examining the utilization of pulses in the Middle Jomon period of the Suwa region from carbonized seed remains

Hiroo Nasu^{1*}, Susumu Aida², Yuka Sasaki³
Michihiko Nakazawa⁴, Takefumi Yamada⁵
and Hajime Koshiishi⁶

Abstract

In this paper, we report on archaeobotanical analyses of carbonized seed remains in three sites (Ooyokomichiue, Minamione, and Kajyouji) of the Suwa region, Nagano Prefecture to discuss the pulse utilization during the Middle Jomon periods in central Japan. Results of the analyses indicate that the use of pulses, especially Asian Vigna (*Vigna* subgenus *Ceratotropis*) was common at these sites, as well as that of nuts. From the late Middle Jomon Ooyokomichiue site, we found large seeds of carbonized genus soybean (*Glycine*) as large as those of the modern domesticated soybean (*Glycine max* subsp. *max*). On the other hand, in the case of Asian Vigna, we found only small and medium carbonized seeds whose sizes overlap those of modern wild yabutsuruazuki (*V. angularis* var. *nipponensis*) and domesticated azuki bean (*V. angularis* var. *angularis*). The lack of large seeds indicates that the enlargement of Asian Vigna seed was delayed.

Key words: Soybean, Azuki bean, Domestication, Enlargement, Carbonized seeds and fruits, Middle Jomon, Suwa region

(Received 26 December 2014 / Accepted 29 January 2015)

1 Department of Evolutionary Studies of Biosystems, School of Advanced Sciences, SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies), Japan
2 Organization for the Strategic Coordination of Research and Intellectual Properties, Meiji University, Japan
3 Paleo Labo co., Ltd., Japan
4 Archaeological society of Nagano Prefecture, Japan
5 Educational Board of Okaya City, Nagano Prefecture, Japan
6 Hajinokai, Okaya City, Japan
* Corresponding author: H. Nasu (nasu_hiroo@soken.ac.jp)

和田・鷹山地域の黒曜石河川礫の分布調査

中村 由克^{1*}

要 旨

長野県内の旧石器時代遺跡で利用率が高い長和町の和田峠と星糞峠の黒曜石は、離れた位置にあるが蛍光 X 線分析では同一系とされている。先史人類の黒曜石採集活動を復元するためには、これらの産地を弁別する方法が必要である。

本論では、東餅屋などの和田峠から流れる和田川と星糞峠から流れる鷹山川 - 大門川で黒曜石礫を採集し、それらの礫の大きさと円磨度などの形状記載を行った。その結果、旧石器～縄文時代の石器製作素材となりうる長径 40mm 以上の礫は、和田川では上流 5km の範囲、鷹山川 - 大門川では上流 1.5km の範囲に限定される。さらに、黒曜石の円礫は和田川中流にのみ存在することから、石器表面の自然面に円礫面が残されていれば、和田川採集の東餅屋・小深沢起源のものと推定可能である。

キーワード：黒曜石礫, 石器石材, 和田川, 鷹山川 - 大門川

1. はじめに

太平洋 - 日本海の分水嶺の北東側（日本海側）にあたる長和町の和田峠と星糞峠を含む和田峠系の黒曜石は、長野県内の旧石器時代遺跡で、黒曜石利用数（25,532 点）のうち 69.3%，実数で 17700 点を占める（谷 2013）。和田峠系の黒曜石は、透明度が高く球類等の夾雑物が少なく質がいいものが多いとされるが、これは黒曜石の色の濃さや質に関係する晶子や微晶が少なく、均質なガラス質のものが多いことによる。おなじ長和町内には、和田川支流の男女倉川に産地がある男女倉系があるが、こちらは夾雑物が多く質が良くないだけでなく、蛍光 X 線分析によっても和田峠系とはデータが明らかに異なり、和田峠系からは明確に分離される。

一方、星糞峠は和田峠から直線距離で約 5.4km 離れており、また標高も和田側からは約 300 m 高く、地形的には離れている（図 1）。その間には別系とされる男女倉系の産地が位置している。しかし、元素分析では和田峠系と鷹山系を判別することはできないので、今後の研究課題だとされていた（杉原 2005）。

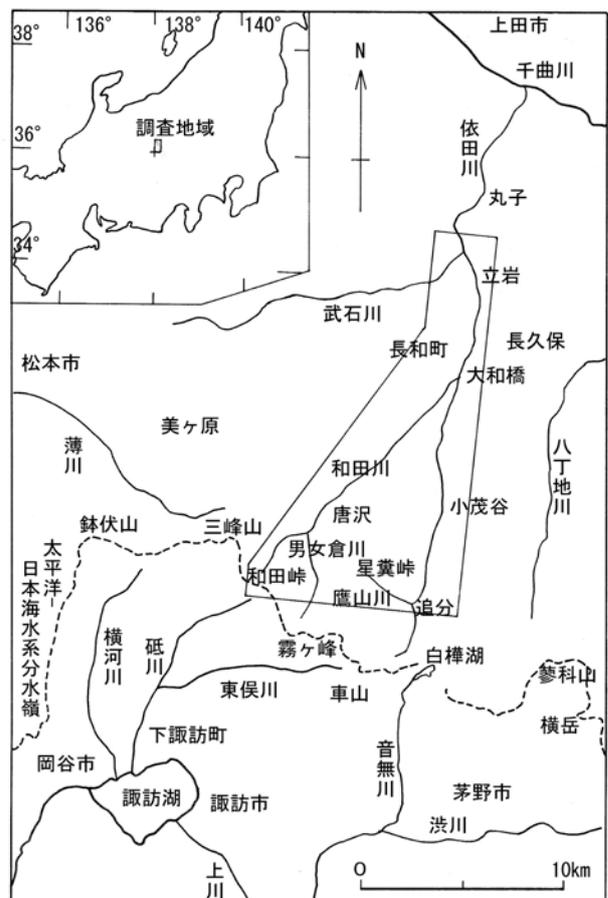


図 1 調査位置図

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
* 責任著者：中村 由克 (naka-m@opal.plala.or.jp)

星糞峠の黒曜石は、はじめ背後の虫倉山から崩れてきた礫が白色粘土中に堆積したもの（長門町教育委員会・鷹山遺跡群調査団編 2001）と解釈され、次いで霧ヶ峰から流下した（杉原・壇原 2007）と考えられたが、2009 年になって杉原ほか（2009）は噴出源を和田峠付近とした。

和田峠と星糞峠の黒曜石は、このように重要な存在であるが、2 地点は距離的に、また水系からも離れた位置関係にあるので、先史時代人にとって原石採集活動から見ると、異なった行動が予想されるので、両者を弁別する新たな方法が必要となる。現在の黒曜石産地推定法では不可能であるので、異なった研究手法を併用することが求められる。

中村（2007）は齊藤（1993）が報告した湯ヶ峰から飛騨川・木曾川に流下した下呂石の礫の形状変化の地質学的記載を行い、礫の形状変化のデータから下呂石礫の採集地推定が可能であることを明らかにした。さらに、中村（2005, 2013）はチャートでも同様の採集地推定が可能であることを示した。本稿は、上述の河川における礫の形態の特徴を応用した先史人類の原石採集行動の推定研究に必要な基礎的資料を提供するものである。

2. 調査研究方法

和田峠と小深沢および星糞峠の黒曜石が流れ下る 2 つの河川、すなわち和田川と鷹山川―大門川を対象に、上流から下流に向かって流出した黒曜石がどのように分布するかをフィールドにおいて分布調査を行った。調査は、一定の距離をおき河原が発達し礫の堆積が多く、かつ容易に河原に下りられる場所を選択して、2014 年 4 月から 11 月の間に、筆者 1 名で実施した（図 2）。調査地点では黒曜石礫を採集し、室内で大きさ（長径）、重量、円磨度の計測を行った。記載した黒曜石礫は、大きいものから 10～14 点を選択し、際立って小さいものは除外した。円磨度は、Pettijohn et al. (1972) の 6 分法のクラス分けで示された印象図に従った。

なお、和田川には男女倉系の多くの黒曜石原産地を流域にもつ男女倉川が合流し、それらの黒曜石礫の流入も予想される。フィールド調査では男女倉川も調査しデー

タを得ているが、和田川の男女倉川合流点より下流域の調査地点では、円磨度の小さな角ばった礫をほとんど確認できなかったことから、黒曜石礫の動態に男女倉川は大きな影響を及ぼしていないと考えられる。したがって、本稿では男女倉川の状況については必要がある場合のみ付記し、具体的な記載は別に行うこととする。

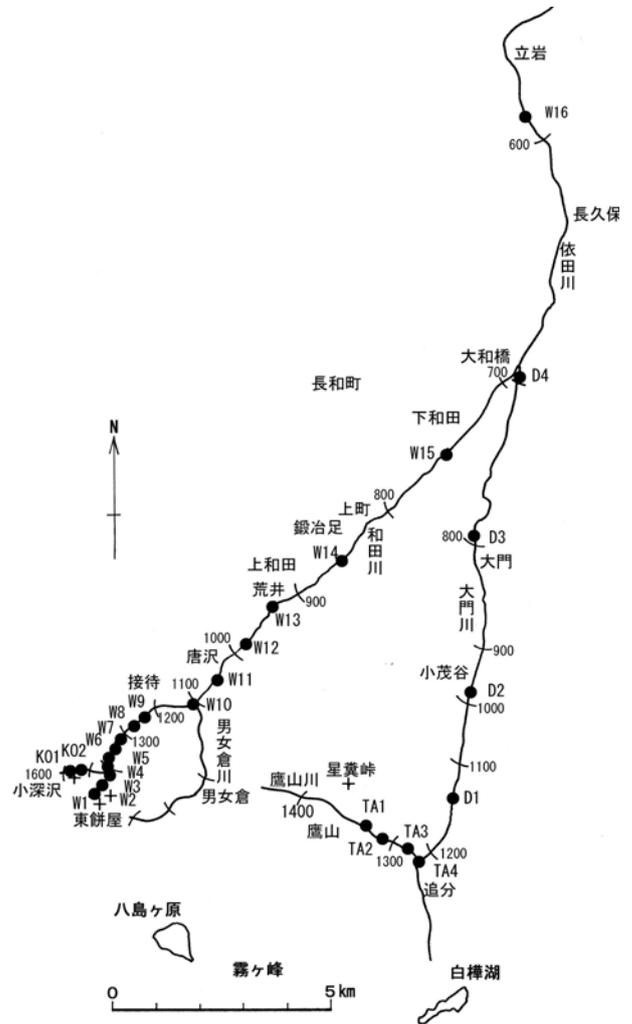


図 2 黒曜石礫調査位置図

- ：黒曜石礫調査地点
- ＋：黒曜石原産地（和田川、鷹山川のみを示す）
- （：標高 単位m

3. 調査結果

和田川は東餅屋を源流として、標高 1400 m 付近で小深沢と合流し、北東に流れ、標高 1100 m 付近の唐沢上流で男女倉川と合流し、その後もほぼ直線的に北東方向に流れ、標高 700 m 付近で大門川と合流して、依田川になる。一方、鷹山川は東に流れ、追分で大門川に合流し、

ほぼ北向きに流れ、大和橋で和田川と合流する。

調査地点ごとの黒曜石礫の調査結果を表1、図3～図6に記す。

KO-1 小深沢上： 12点あり、長径54.3mm、重量82.3gの超角礫が最大で、平均長径は34.8mm、平均重量26.2gで、円磨度は2が1点あるほかはすべて1であり、平均1.08である。

KO-2 小深沢下： 11点あり、長径66.2mm、重量117.6gの超角礫が最大で、平均長径は46.8mm、平均重量39.1gで、円磨度はすべて1であり、平均1.00である。

W-1 東餅屋下： 10点あり、長径67.2mm、重量112.4gの角礫が最大で、平均長径は50.0mm、平均重量39.0gで、円磨度は2から1のものがあり平均1.65である。形状は細長いものが含まれ多様である。

W-2 グランド下： 13点あり、長径47.6mm、重量29.0gの角礫が最大で、平均長径は40.3mm、平均重量15.2gで、円磨度は2から1のものがあり、平均1.65である。

W-3 広原上： 9点あり、長径87.3mm、重量144.3gの角礫が最大で、平均長径は49.8mm、平均重量36.5gで、円磨度は2から1のものがあり、平均1.44である。衝撃痕がある。

W-4 広原西： 8点あり、長径63.5mm、重量142.3gの垂角礫が最大で、平均長径は60.1mm、平均重量78.2gで、円磨度は3から2のものがあり、平均2.25である。衝撃痕があるものが少しある。

W-5 広原下： 2点あり、長径63.6mm、重量82.7gの角礫が最大で、平均長径は63.0mm、平均重量74.5gで、円磨度は2点とも2である。

W-6 中山道看板下： 5点あり、長径148.1mm、重量2244.3gの垂角礫が最大で、平均長径は90.5mm、平均重量599.6gで、円磨度は3から2のものがあり、平均2.80である。衝撃痕がある。

W-7 殉職地下： 14点あり、長径114.7mm、重量403.7gの垂角礫が最大で、平均長径は69.1mm、平均重量160.5gで、円磨度は3から2のものがあり、平均2.79である。衝撃痕がある。

W-8 接待上： 11点あり、長径59.8mm、重量115.2g

の垂角礫が最大で、平均長径は48.1mm、平均重量51.8gで、円磨度は4.5から2のものがあり、平均2.95である。

W-9 接待下： 12点あり、長径96.4mm、重量439.7gの円礫が最大で、平均長径は62.8mm、平均重量104.6gで、円磨度は5から3のものがあり、2を含み、平均3.21である。衝撃痕がある。

W-10 男女倉川合流点： 14点あり、長径74.7mm、重量227.5gの垂角礫が最大で、平均長径は49.3mm、平均重量59.4gで、円磨度は4.5から3のものがあり、2を含み、平均3.61である。衝撃痕がある。

W-11 唐沢上： 12点あり、長径42.4mm、重量35.3gの円礫が最大で、平均長径は34.0mm、平均重量15.2gで、円磨度は5から2のものがあり、平均3.00である。衝撃痕がある。

W-12 唐沢下： 14点あり、長径46.1mm、重量31.9gの円礫が最大で、平均長径は32.3mm、平均重量14.4gで、円磨度は5から3のものがあり、平均3.93である。衝撃痕がある。

W-13 荒井： 11点あり、長径32.6mm、重量24.8gの円礫が最大で、平均長径は25.5mm、平均重量8.7gで、円磨度は5から3のものがあり、平均3.91である。衝撃痕がある。

W-14 鍛冶足： 11点あり、長径35.5mm、重量19.5gの垂角礫が最大で、平均長径は26.5mm、平均重量7.6gで、円磨度は5から3のものがあり、平均4.23である。衝撃痕がある。

W-15 下和田： 2点あり、長径35.5mm、重量25.7gの超円礫が最大で、平均長径は25.6mm、平均重量13.6gで、円磨度は6と4で、平均5.00である。衝撃痕がある。

TA-1 鷹山下： 10点あり、長径84.7mm、重量219.7gの角礫が最大で、平均長径は44.3mm、平均重量56.1gで、円磨度は4から2のものがあり平均2.70である。

TA-2 鷹山/追分： 10点あり、長径76.7mm、重量131.3gの角礫が最大で、平均長径は37.9mm、平均重量26.9gで、円磨度は4から2のものがあり、5を含み、平均2.90である。

表1 和田川-依田川, 鷹山川-大門川における黒曜石河川礫の礫径と円磨度

番号	地点名	点数	平均長軸 (mm)	最大粒径 (mm)	平均円磨度	平均重量 (g)	衝撃痕
KO-1	小深沢上	12	34.8	53.3	1.08	26.2	
KO-2	小深沢下	11	46.8	66.2	1.00	39.1	
W-1	東餅屋下	10	50.0	72.7	1.65	39.0	
W-2	グラウンド東	13	40.3	47.6	1.69	15.2	
W-3	広原入口	9	49.8	87.3	1.44	36.5	有
W-4	広原西	8	60.1	63.5	2.25	78.2	少し有
W-5	広原下	2	63.0	63.6	2.00	74.5	
W-6	中山道看板下	5	90.5	148.1	2.80	599.6	有
W-7	殉職地下	14	69.1	114.7	2.79	160.5	有
W-8	接待上	11	48.1	59.8	2.95	51.8	
W-9	接待下	12	62.8	96.4	3.21	104.6	有
W-10	男女倉川合流点	14	49.3	74.7	3.61	59.4	有
W-11	唐沢上	12	34.0	59.5	3.00	15.2	有
W-12	唐沢下	14	32.3	46.1	3.93	14.4	有
W-13	荒井	11	25.5	32.6	3.91	8.74	有
W-14	鍛冶足	11	26.5	35.5	4.23	7.56	有
W-15	下和田	2	25.6	35.5	5.00	13.6	有
W-16	下立岩	3	7.67	9.4	2.33	2.3	

番号	地点名	点数	平均長径 (mm)	最大粒径 (mm)	平均円磨度	平均重量 (g)	衝撃痕
TA-1	鷹山下	10	44.3	84.7	2.70	56.1	
TA-2	鷹山/追分	10	37.9	76.7	2.90	26.9	
TA-3	追分上	8	36	36.9	3.13	29.7	
TA-4	追分	10	25.1	33.8	3.10	8.5	
D-1	小茂谷上	5	16.8	27.3	2.80	3.6	
D-2	小茂谷上	5	12.1	14.8	3.20	1.0	
D-3	入大門	6	14.3	23.3	3.00	2.2	
D-4	大和橋上	4	9.8	11.4	2.75	0.8	

TA-3 追分上： 8点あり、長径36.9mm、重量56.2gの亜角礫が最大で、平均長径は36.0mm、平均重量29.7gで、円磨度は4から2のものがあり平均3.13である。

TA-4 追分： 10点あり、長径33.8mm、重量19.3gの円礫が最大で、平均長径は25.1mm、平均重量8.5gで、円磨度は5から2のものがあり平均3.10である。

D-1 小茂谷上： 5点あり、長径27.3mm、重量13.3gの亜角礫が最大で、平均長径は16.8mm、平均重量3.6gで、円磨度は3から2のものがあり平均2.80である。

D-2 小茂谷： 10点あり、長径14.8mm、重量1.1gの亜円礫が最大で、平均長径は12.1mm、平均重量1.0gで、円磨度は4から2のものがあり平均3.20である。

D-3 入大門： 6点あり、長径23.3mm、重量7.8gの亜角礫が最大で、平均長径は14.3mm、平均重量2.2

gで、円磨度は4から2のものがあり平均3.00である。

D-4 下立岩： 4点あり、長径11.4mm、重量1.1gの亜角礫が最大で、平均長径は9.8mm、平均重量0.8gで、円磨度は3から2のものがあり平均2.75である。

W-16 下立岩： 3点あり、長径9.4mm、重量0.5gの亜角礫が最大で、平均長径は7.7mm、平均重量2.3gで、円磨度は3から2のものがあり、平均2.33である。

4. 黒曜石採集地推定に利用可能な黒曜石礫の形状の特徴

黒曜石礫の大きさは、宮坂(2006)による下諏訪町富ヶ丘遺跡の径40mm前後の円礫が30mm以下の小形のナイフ形石器素材になっているという記載に基づき、旧石器～縄文時代の主要な石器群の素材としては長径40mm以上

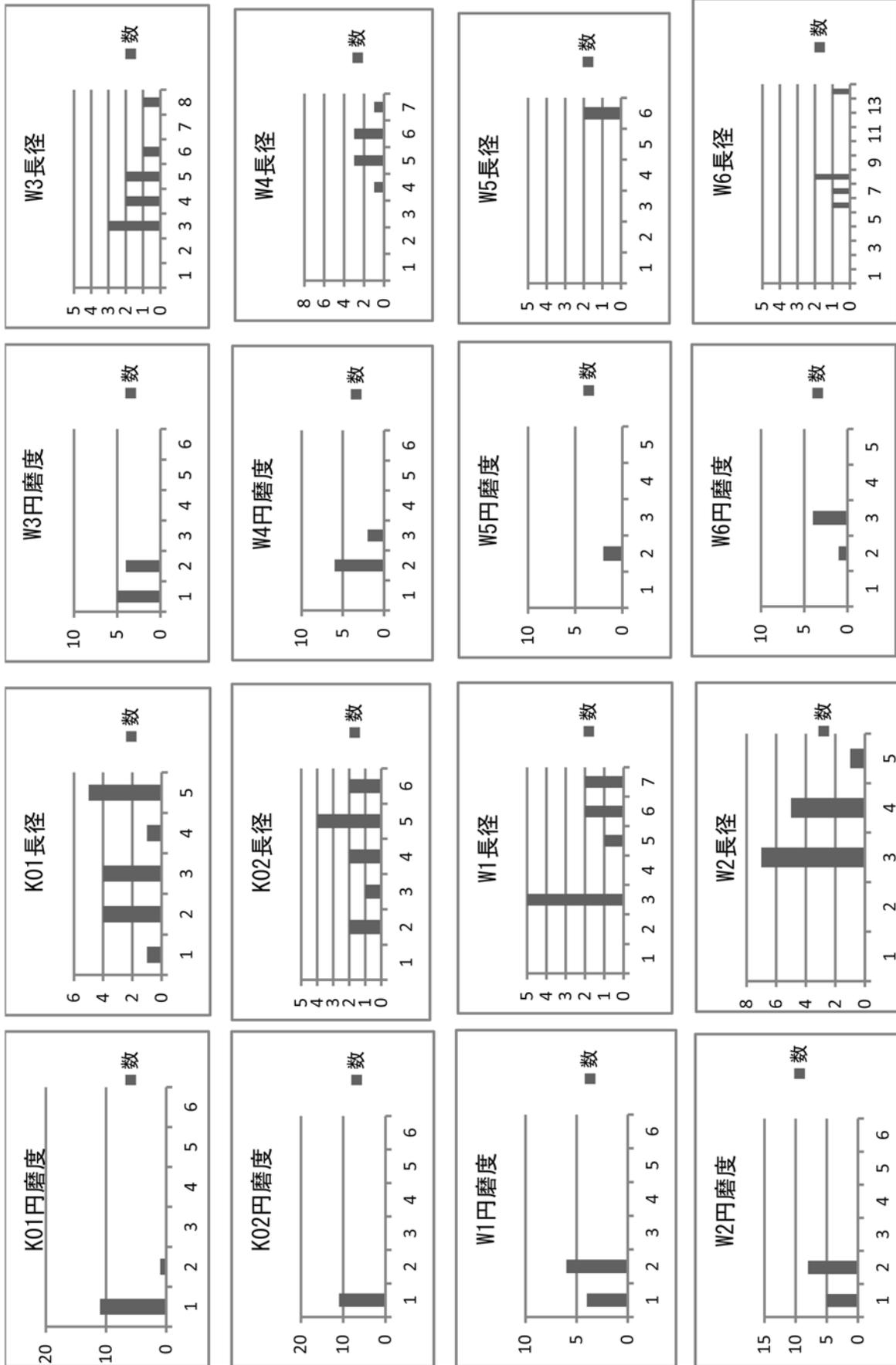


図3 黒曜石礫の円磨度と大きさ(長径)分布(1)
 単位・円磨度-横：円磨度，縦：個数
 長径-横：長径 単位 cm，縦：個数
 円磨度は，中間的なものは0.5単位で記載したが，この表では切り捨てて表示した。長径は，小数点は切り捨てて表示した。

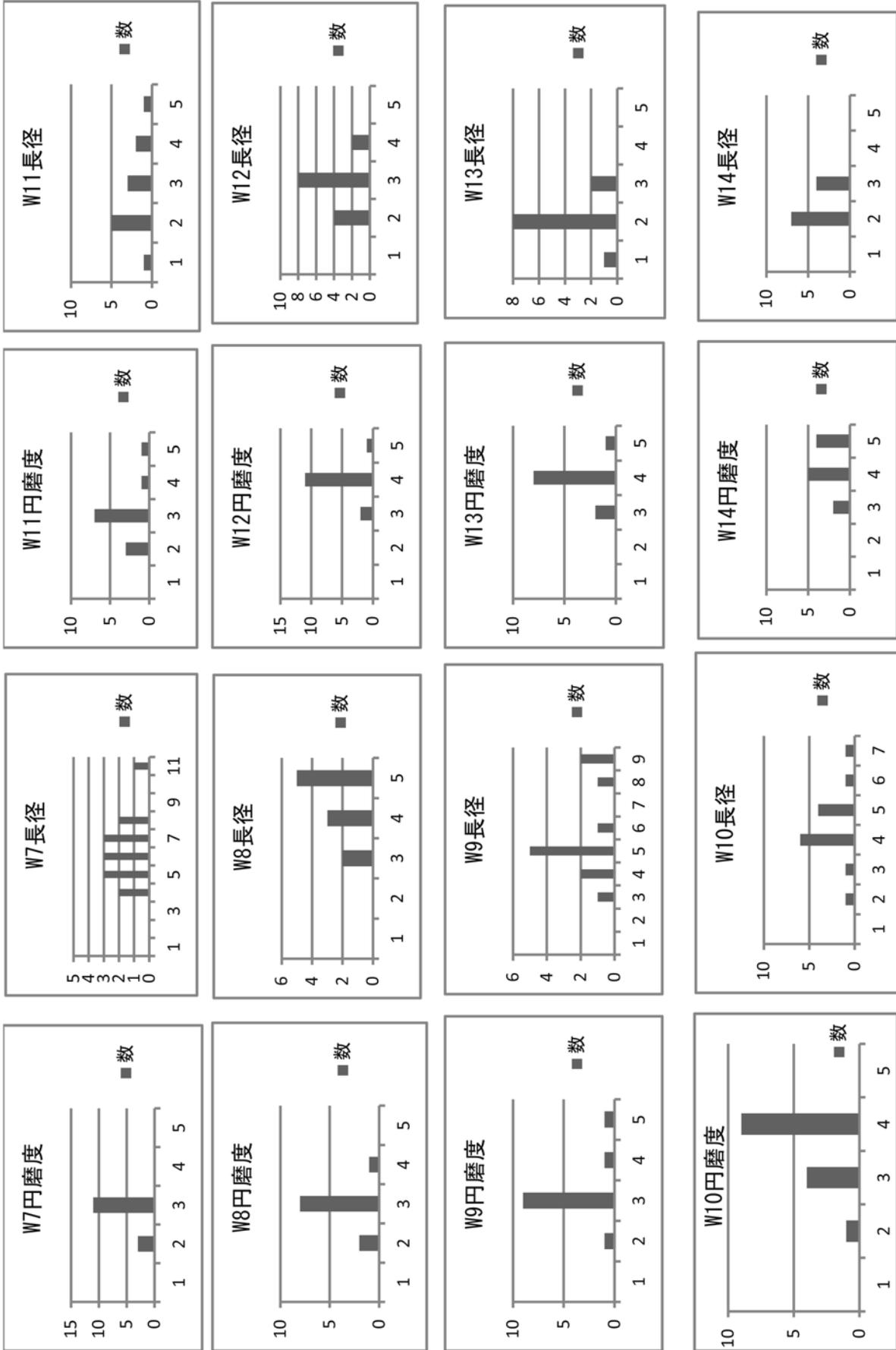


図3 黒曜石礫の円磨度と大きさ(長径)分布(2)

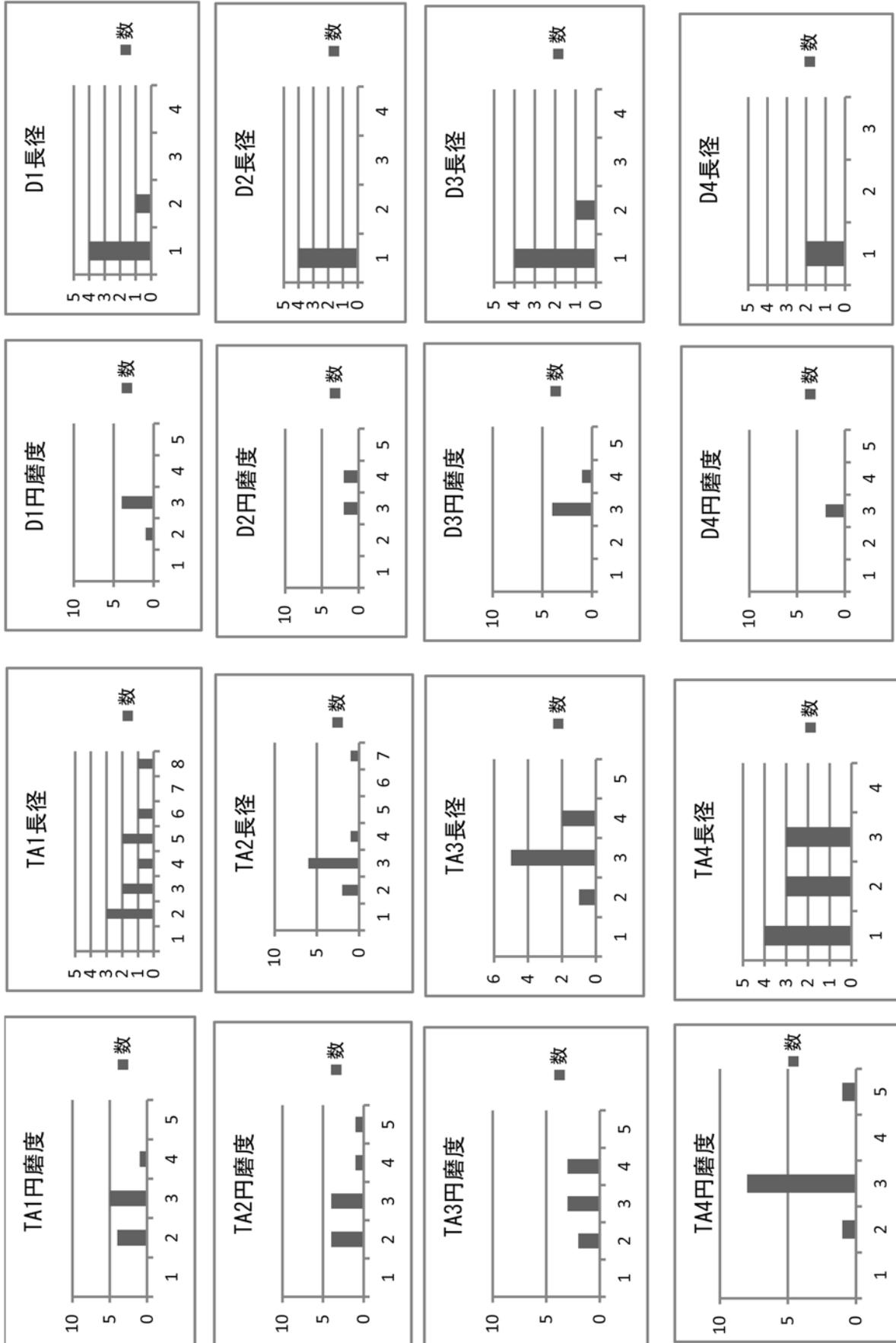


図3 黒曜石礫の円磨度と大きさ(長径)分布(3)

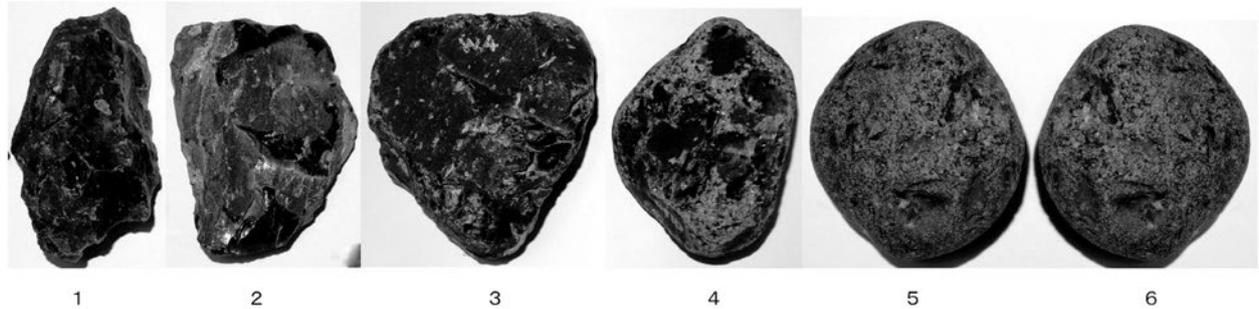


図4 黒曜石礫の円磨度段階（縮尺は不同）

1 : KO-2-2 2 : W-3-2 3 : W-4-1 4 : W-10-5 5 : W-11-2 6 : W-15-1

を1つの基準と考えた。縄文時代の石鏃については、これ以下の礫でも製作可能であるが、多くの剥片石器製作には40mm以上の礫が選択された可能性が大きいと思われる。

和田川－依田川では、長径40mm以上の礫が存在するのは、W-12の唐沢下より上流に限られる。この区間内では、最大長径は148.1mmから46.1mmまでのものがみられる。最大礫径および平均長軸の長さは、地点ごとの堆積環境にも影響されていて変化がみられるが、W-6, W-7, W-9に特に大型のものが見られる。円磨度は最上流では、円磨度1の超角礫が主体であるが、円磨度5の円礫までが見られる。また、W-3の広原入口から下流域のものには、衝撃痕（パーカッション・マーク）が見られるようになる。衝撃痕は、河川の中流域にある緻密質石材の礫の表面にみられる表面構造で、礫が流される際に礫同士や岩石と衝突した時に生じた表面の傷跡である。

一方、鷹山川－大門川では、TA-4の鷹山川では黒曜石礫が見られるが、大門川では黒曜石礫を探すのがかなり難しいほど少なく、また、最大礫径、平均長径ともに20mm以下で石器材料とはならないものである。鷹山川で最大礫径が40mm以上あるのは、TA-1とTA-2の上流域のみである。ここでは円磨度は4から2のものがあり、亜円礫までで円礫は含まれない。

今回記載を行わない男女倉川では、角礫～亜円礫が主体で、円磨が進んだ礫は見られない。これらの観察から、石器素材となる原石で礫表面に円磨面が多くみられる円礫が見られるのは和田川中流の接待下W9～下和田W15の範囲内である。従って、和田峠系と分析され

た石器のうちで、自然面が残されていて円礫面が見られるものがあれば、星糞峠のものはほとんどなく、和田峠である可能性が高いと推定できる。ただし、星糞峠第1号採掘址では火砕流堆積物中に黒曜石礫が含まれており（長和町教育委員会ほか編2014；高橋2013）、その表面には丸みをもつ曲面が見られるものもある。したがって、星糞峠の黒曜石には最初から一部に丸みのある曲面をもつ礫がありえるので、その際には、礫表面の丸みが河川礫として円磨されたものかどうかを判断する必要がある。

5. 黒曜石原産地と下呂石、チャート原産地との比較

和田川での黒曜石40mm以上の礫の分布範囲は、原産地の東餅屋、小深沢から約5km下流の唐沢下までであり、鷹山川では1.5kmの範囲に過ぎない。

岐阜県下呂市の下呂石では、原産地より50km以上下流の岐阜県美濃加茂市付近でも最大径60～90mmの礫が流下しており（斉藤1993、中村2007）、黒曜石の10倍以上の広がりがあることがわかる。また、長野県松本市奈川原産の赤褐色チャートは、最大径が50mm以上の礫が約130km下流の長野県飯山市照岡市川橋まで分布する（中村2008、2013）。長野盆地でも石器素材としてチャート礫が多く採集していることが明らかになっている（中村2008）。

比較的広域で礫が採集可能な下呂石やチャートに比べて、黒曜石は原産地から約5km以内の範囲に採集地が限られる可能性が高い。黒曜石は均質なガラスであるため

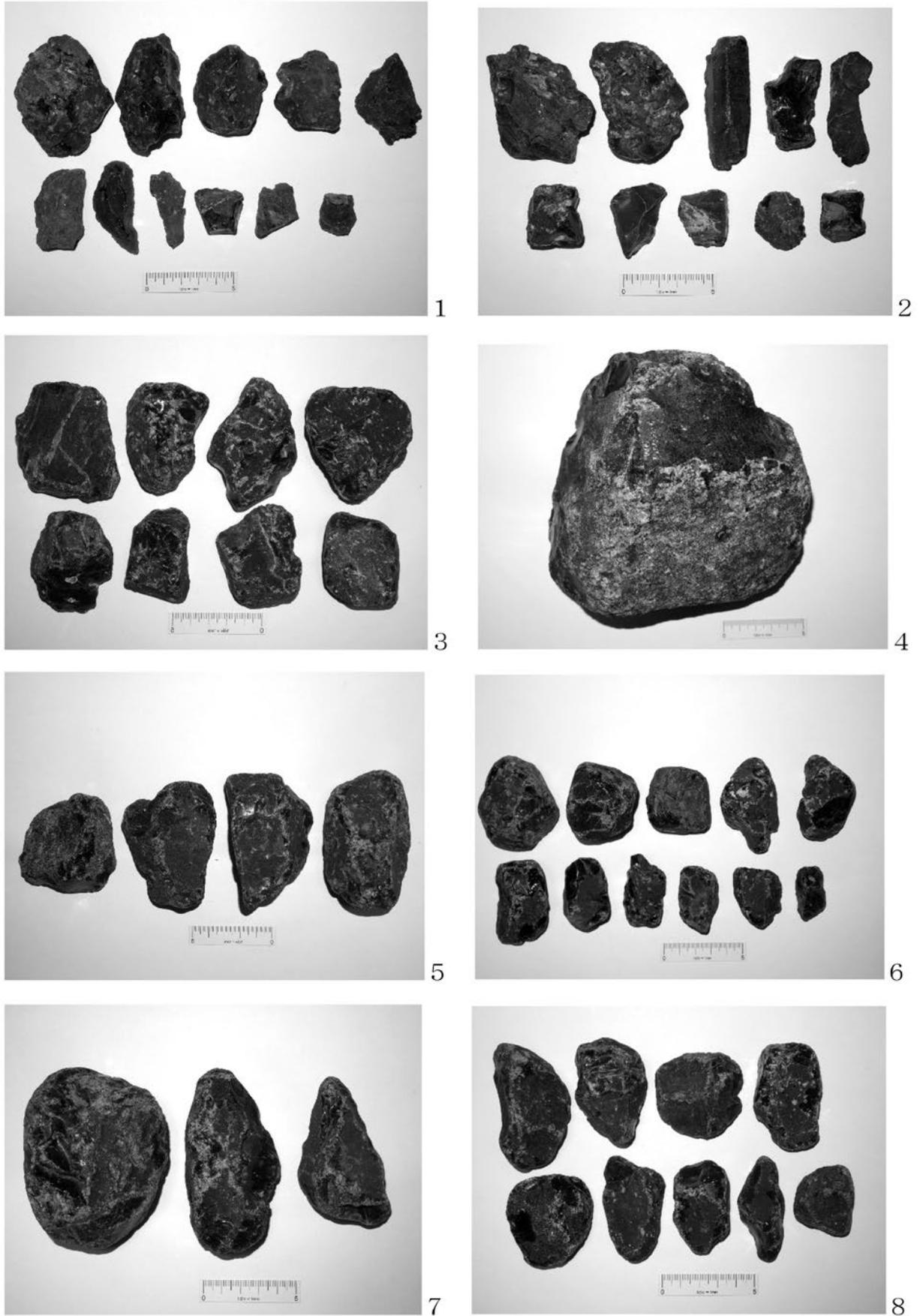


図5 和田・鷹山地域の黒曜石河川礫(1)

1 : KO-2 2 : W-1 3 : W-4 4 : W-6 5 : W-6 6 : W-8 7 : W-9 8 : W-9

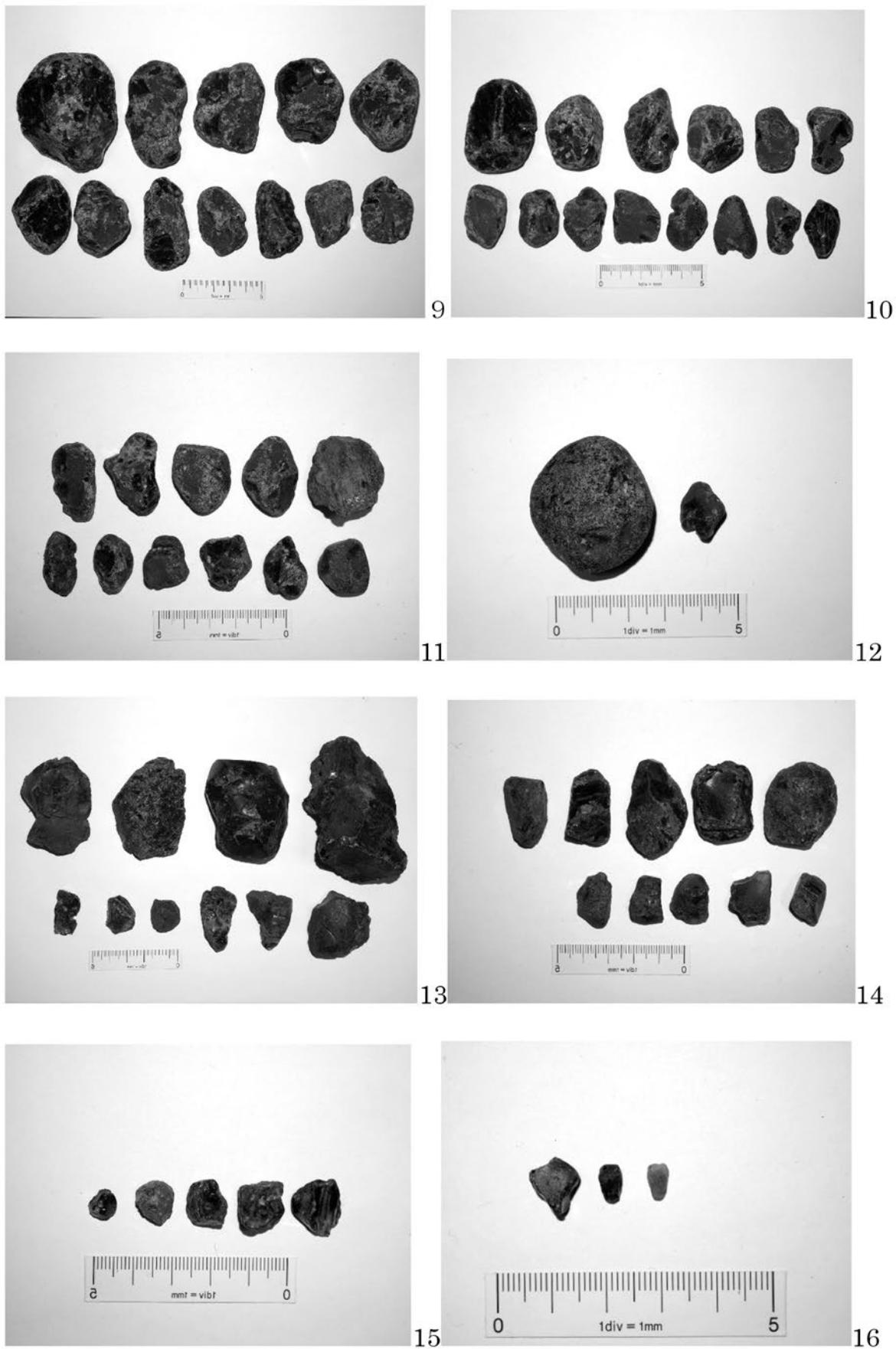


図6 和田・鷹山地域の黒曜石河川礫(2)

9 : W-10 10 : W-12 11 : W-14 12 : W-15 13 : TA-1 14 : TA-4 15 : D-2 16 : W-16

に、ほかの岩石に比べて河川で運搬される際に、破碎されて小さくなる速度が速いと予想される。そのため、黒曜石礫は短距離で小型化し、石器素材の大きめの礫が存在する範囲が狭いと考えられる。

一方、下呂石はガラス質の流紋岩であるが、微細な斜長石や黒雲母を多く含んでおり、黒曜石よりは破碎に対して抵抗力があるので礫の小型化の速度が小さいと考えられる。さらに、チャートは微細な玉髓（石英）粒子が固結した堆積岩であり、比較的割れにくいので、礫の小型化の速度がより小さいと考えられる。

6. まとめと課題

信州黒曜石原産地のうち、日本海側水系に属す長野県小県郡長和町の和田川と鷹山川―大門川における黒曜石河川礫の分布状態の調査を行い、それらの礫について形状記載を行った。その結果、石器素材となりうる40mm以上の黒曜石礫は、和田川では原産地から5km以内、鷹山川では1.5kmの範囲に限定されること、円磨された円礫は鷹山川には存在せず、和田川の中流までに限られることを明らかにした。

今後、遺跡出土の黒曜石製石器で原産地推定を行った資料について、本稿で明らかにした特徴を石器に残された自然面で確かめることができれば、現在、蛍光X線分析などで弁別不可能な和田峠と星糞峠の黒曜石の一部を分離することが可能となり、先史人類がいかにして黒曜石資源を得ていたかを考察する上で重要だと思われる。

謝 辞

査読者のコメントによって本論文の内容は改善された。謝意を表したい。本研究は、科学研究費補助金研究活動スタート支援「後期旧石器時代前半期の石器石材の移動に関する地質学的研究」（研究代表者：中村由克、課題番号26887039）

の研究成果の一部である。

引用文献

- 宮坂 清 2006 「黒曜石の産状と入手方法」『黒曜石文化研究』4 129-141.
- 長門町教育委員会・鷹山遺跡群調査団編 2001 「長野県小県郡長門町鷹山遺跡群V」87P.長門町教育委員会
- 長和町教育委員会・鷹山遺跡群調査団編 2013 「概報・鷹山遺跡群9」16P. 長和町教育委員会
- 中村由克 2005 「チャートの原産地推定はどこまで可能か」『岩宿フォーラム2005/シンポジウム予稿集』1-10. 岩宿文化資料館岩宿フォーラム実行委員会
- 中村由克 2007 「下呂石の供給」小杉康ほか編『縄文時代の考古学』6 204-212. 同成社
- 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」中村・森先編『上ノ原遺跡（第5次・県道地点）発掘調査報告書』199-231. 信濃町教育委員会
- 中村由克 2013 「チャート製石器石材の原産地と採集地の推定法」『日本第四紀学会講演要旨集』43 46-47.
- 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 和田村教育委員会
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E. and Siever, R. 1972 Sand and sandstone. Springer-Verlag, New York
- 斉藤基生 1993 「下呂石・飛騨・木曾川水系における転石のあり方」『愛知女子短期大学研究紀要人文編』26 139-157.
- 杉原重夫 2003 「日本における黒曜石の産出状況－黒曜石原産地調査－」『駿台史学』117 159-174.
- 杉原重夫・壇原 徹 2007 「長野県長和町星糞峠における火砕流堆積物の調査」『黒曜石文化研究』5 21-35. 明治大学博物館
- 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」『駿台史学』136 57-109. 明治大学
- 高橋 康 2013 「霧ヶ峰周辺の火山地質と和田峠・星糞峠の黒曜石」『日本考古学協会2013年度長野大会研究発表資料集』27-30.
- 谷 和隆 2013 「信州黒曜石の広がり」『日本考古学協会2013年度長野大会研究発表資料集』41-44.

(2014年12月31日受付／2015年1月28日受理)

Size and shape distributions of obsidian gravels along the Wada and the Takayama-Daimon Rivers at Nagawa in Nagano, central Japan

Yoshikatsu Nakamura^{1*}

Abstract

With the aim to analyze the spatial variation in size and shape, I collected obsidian gravels from the Wada River and the Takayama-Daimon River at Nagawa in Nagano, central Japan. Obsidian gravels larger than 4 cm in the major axis, suitable for stone tool production, were found to a downstream point 5 km away from the obsidian source along the Wada River. On the contrary, obsidian gravels larger than 4cm in the major axis were distributed to a downstream point only 1.5 km away from the obsidian source. Rounded obsidian gravels were found only along the Wada River. These features of obsidian gravels from the Wada and the Takayama-Daimon rivers could give us some insights into the source of obsidian implements.

Key words: obsidian gravels; lithic raw materials; Wada River; Takayama-Daimon River

(Received 31 December 2014 / Accepted 28 January 2015)

¹ Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, 3670-8 Daimon, Nagawa-machi, Nagano 386-0601, Japan
* Corresponding author: Y. Nakamura (naka-m@opal.plala.or.jp)

長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地試料の元素分析と 広原遺跡群の黒曜石製石器の原産地解析（予報）

隅田 祥光^{1*}・土屋 美穂²

要 旨

2011年度から2013年度にかけて長野県霧ヶ峰地域に位置する広原遺跡群周辺の黒曜石原産地調査を実施した。調査では地質学的に露頭と判断できる原地性の原産地と、それを供給源とする河床礫などの異地性の原産地を区別しながら試料採取を行い、持ち帰った試料は地理的・地質学的な産状の情報を取りまとめたうえで、黒曜石原産地試料のアーカイブとして明治大学黒曜石研究センターにて整理・保管した。次に、原産地ごとの代表的な試料を一点抽出し、波長分散型蛍光X線分析装置を用いたガラスビード法（破壊法）による定量分析を実施し、それらの元素組成のデータベースを構築した。元素組成に基づく分類では、原産地試料は大きく7つのタイプに分けられ、さらに幾つかのタイプに細分できることが明らかとなった。これら結果をもとに広原II遺跡から出土した1点の黒曜石製石器（剥片）の原産地解析を試みた。分析は原産地試料と同様、波長分散型蛍光X線分析装置を用いたガラスビード法で実施した。結果、この黒曜石製石器の原産地は、原地性の原産地に限ると、霧ヶ峰地域内の鷹山もしくは東餅屋であることが示された。

キーワード：霧ヶ峰地域、広原遺跡群、黒曜石原産地、波長分散型蛍光X線分析装置、定量分析

1. はじめに

明治大学黒曜石研究センターでは、2011年度から2013年度にかけて広原遺跡群の発掘調査を実施した（明治大学黒曜石研究センター2013, 2014）。広原遺跡群は長野県霧ヶ峰地域の広原湿原の周辺に位置する後期旧石器時代から縄文時代にかけての遺跡群であり、この周辺地域からは30カ所を超える黒曜石原産地が報告されている（例えば、和田村教育委員会1996; 及川ほか2013, 2014）。素材・半製品・完成形態の石器の起点と終点の明示は、黒曜石の獲得・製作・流通をめぐる人類集団の活動史を明らかにしていく上での重要な情報源となる（小野2011）。このため、広原遺跡群から出土した黒曜石製石器の原産地解析は、本州中部高地を中心とした先史時代における人類の黒曜石原産地の開発から石器製作と消費に至る背景となる、社会・文化・環境を明らかに

する上での重要な要素となる（明治大学黒曜石研究センター2013; 及川ほか2014）。

本研究では、霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の野外調査を実施し、地理的・地質学的な状況を把握したうえで、黒曜石の原石試料の採取と収集を実施した。そして、明治大学黒曜石研究センター設置の波長分散型蛍光X線分析装置による定量分析法を更新したうえで、原産地ごとに代表的な石質試料を選び出し、元素分析を実施した。さらに、同じ分析手法で、広原遺跡群の発掘調査により出土した黒曜石製石器（1点）の定量分析を実施し、地球化学的な手法に基づいた原産地解析を試みた。

2. 霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の産状

霧ヶ峰地域における黒曜石原産地は、和田峠流紋岩と鷹山火山岩類の分布と密接に関連し、これらは、0.85Ma～1.15Ma（Kaneoka and Suzuki 1970; 北田ほか1994）

1 長崎大学教育学部地学教室
〒852-8521 長崎県長崎市文教町1-14
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
* 責任著者：隅田祥光（geosuda@nagasaki-u.ac.jp）

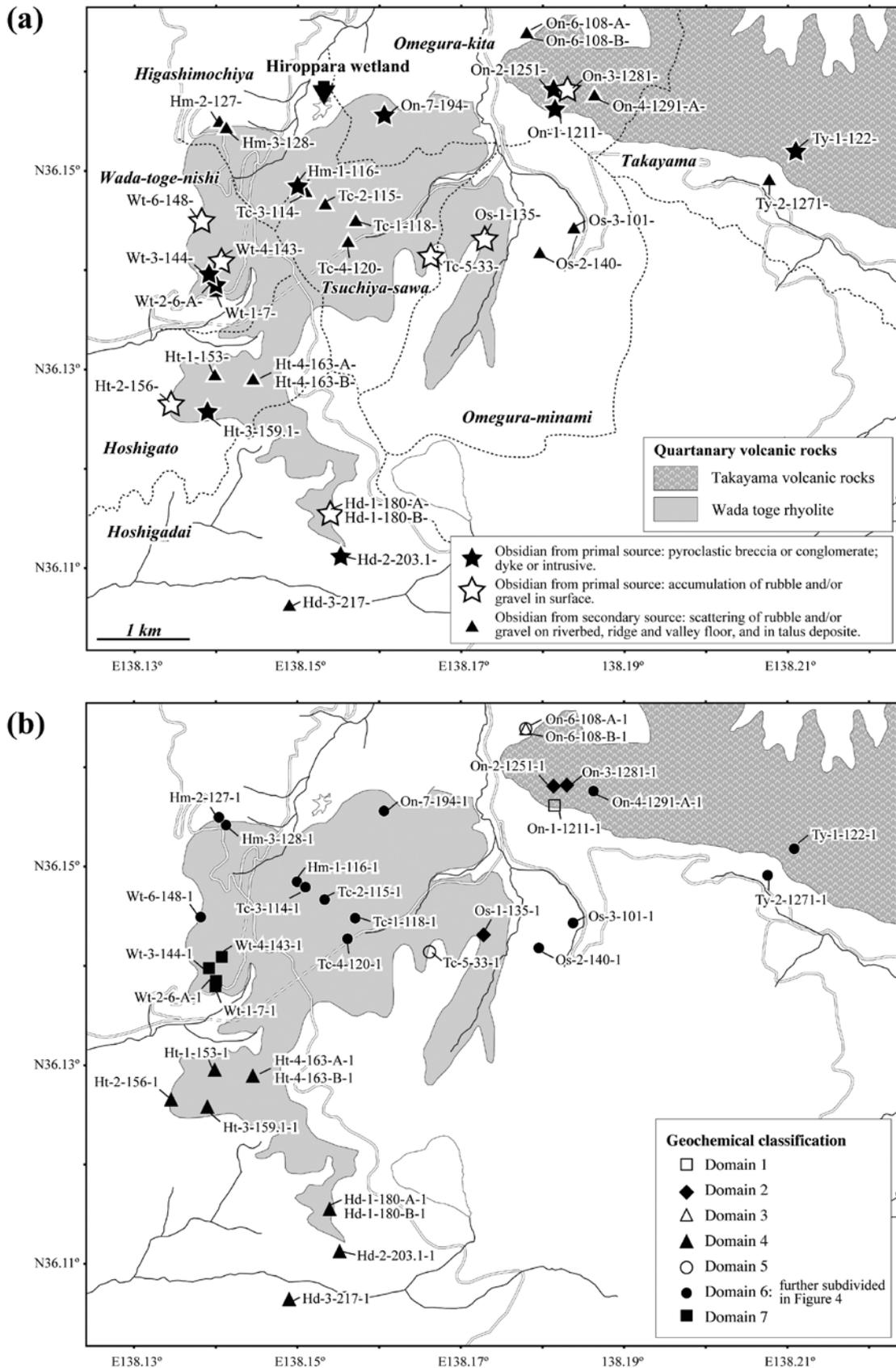


図1 (a) 本研究における霧ヶ峰地域の地域区分と黒曜石原産地の分布。

(b) 元素組成に基づいて分類された原産地試料のタイプ (Domain: 図2) ごとの分布の様子。

鷹山火山岩類・和田峠火山岩類の分布範囲は、沢村・大和 (1953)、諏訪教育会編 (1975)、山崎ほか (1976)、熊井ほか (1994)、中井ほか (2000)、Oikawa and Nishiki (2005) を取りまとめた。

の第四紀における火山活動により形成された流紋岩を主とした、溶岩・火山砕屑岩に由来するとされる（図 1a: 沢村・大和 1953; 諏訪教育会編 1975; 山崎ほか 1976; 熊井ほか 1994; 中井ほか 2000; Oikawa and Nishiki 2005）。黒曜石は一般的にガラス質な石基が卓越した流紋岩質組成を持った火山岩であり火道、岩脈、溶岩、火山砕屑岩中に産する。霧ヶ峰地域において火道や岩脈として産するものは林道の切り通しや採石場において確認され（図 1a: On-1-1211, Hm-1-116, Wt-2-6-A, Wt-3-144, Ht-3-159.1）、黒曜石の礫を含む火山砕屑性の角礫岩や礫岩の露頭もいくつか確認することができる（図 1a: Ty-1-122, On-2-1251, On-7-194, Hd-2-203.1）。また、表層の転石として産するものの中にも、特に尾根の斜面や鞍部に数百点以上の細礫から大礫が集中して分布するような地点は、火道や岩脈の露頭の直下もしくは直上であると判断され、これらは全て地質学的な黒曜石の原産地（原地性原産地）と判断できる（図 1a: On-3-1281, Os-1-135, Tc-5-33, Wt-4-143, Wt-6-148, Hd-1-180-A, Hd-1-180-B）。地質図は、基本的にこのような原地性の岩石の分布範囲を示すものである。一方、河床礫、谷や山の斜面における表層上の転石、崖錐中の礫は、原地性のものを供給源とした異地性の岩石であり、このようなものの分布範囲は、通常、地質図上には反映されない。

石器の原材料を獲得することのできる原産地は、考古学的には原地性の岩石、異地性の岩石の両方が含まれる。このため、本研究では、地質学的な原地性原産地に対し、異地性の岩石から成る原産地のことを異地性原産地と呼ぶこととした。ただし、異地性原産地において注意しなければならないことは、例えば現在の河床で黒曜石の礫の集中が見られるとしても、それが近代・現代の採掘現場や道路工事現場から流出したものであれば、旧石器時代から縄文時代にかけての原産地とはもちろん言えない。さらに、地質学的に原地性に近いものと判断できる尾根や鞍部における数百点以上の黒曜石の集中地点においても、しばしば、剥片や石核などの石器が同時に確認され、石器だけでなく原石試料の全てを原地性とす

る訳にはいかない（図 1a: Tc-5-33 など）。

これらのことから、本研究ではまず黒曜石の産状を地質学的に原地性と判断できるものと、異地性と判断でき

るものとに区別したうえで、原地性のものはさらに露頭と表層集中（石器有り、石器無し）に区別し、石器を含む表層の黒曜石集中の地点においては、その地点で最も卓越した石質の原石のみを取り扱うこととした。なお、野外調査において採取された石器については、及川ほか（2014, 2015）で詳しく報告されている。

3. 黒曜石原産地試料の収集と整理の方法

霧ヶ峰地域における黒曜石原産地名については、これまでの研究において既に様々な名称がつけられているが（例えば、和田村教育委員会 1996）、それらが本研究の図 1 に示す原産地のどの地点に相当するものであるかを正確に把握することは難しい。また、野外調査により新たな原産地が発見された場合、そのたびに地点の名称つけていくことは、将来的に大きな混乱を招く恐れがある。よって、本研究では、原産地の地点や試料は、以下のルールに従って整理していくこととした。

黒曜石原産地は、数 m から数十 m 四方のおおよそのまとまりを持った分布範囲、露頭に対して決定し、図 1a に示す地域（鷹山: Takayama, 男女倉北: Omegura-kita, 男女倉南: Omegura-minami, 東餅屋: Higashimochiya, ツチャ沢: Tsuchiya-sawa, 和田峠西: Wada-toge-nishi, 星ヶ塔: Hoshigato, 星ヶ台: Hoshigadai）ごとに原産地の確認が完了した順に番号をつけた。そして、地域名のアルファベットを用いた略記号（鷹山: Ty, 男女倉北: On, 男女倉南: Os, 東餅屋: Hm, ツチャ沢: Ts, 和田峠西: Wt, 星ヶ塔: Ht, 星ヶ台: Hd）の後に、ハイフンでその番号をつないだ。例えば、図 1a に示す Hd-1-180-A- は Hd-1 までが原産地を表し、星ヶ台において一番目に確認した原産地であるということの意味する。その後の -180-A- は、以下の GPS 番号と石質の多様性を意味する。

原産地の確認地点では、携帯型 GPS (Garmin eTrex20J) を用いた経度緯度の測定を実施し、そこで 1 点以上の試料を採取した。試料の採取地点では、同時に経度緯度の測定時に格納される番号 (GPS 番号) を記録し、また、原産地が広範囲に及ぶ場合は、数カ所で、経度緯度を測定しながら試料採取を行い、GPS 番号ご

とに試料を小袋に入れ持ち帰った。さらに、同じ GPS 番号の小袋の中で、複数種の石質が確認される場合（例えば、透明、漆黒など）は、A、B という記号をつけて区別した。例えば On-6-108-A という番号の試料は On-6 という原産地に帰属するもので、試料採取を行った場所の GPS 番号が 108 である。さらに、この採取場所では複数の石質の黒曜石がみられ A と区別したものであることを意味する。なお、この手法では GPS 番号で、採取した試料を地点ごとに区別していくことができるため、採取した全ての試料個体には採取地点を示す GPS 番号を可能な限り注記し、番号ごとに小箱に入れ保管することとした。

次に、GPS 番号が記された小箱から、それぞれの原産地における代表的な石質試料を 1 個体以上抽出し、黒曜石製石器の原産地解析を実施するための基準試料とした。なお、基準試料には、抽出した個体順に番号をつけ、専用の小箱で保管することとした。例えば、図 1b に示す On-6-108-A-1 は、On-6-108-A と整理された複数の試料個体から、基準試料として一番目に抽出した個体であることを意味する。

4. 波長分散型蛍光 X 線分析装置を用いた定量分析

4-1 分析法と基準試料

明治大学黒曜石研究センター（長野県長和町）設置の波長分散型蛍光 X 線分析装置（WDXRF; Rigaku Primus III+）を用い、霧ヶ峰地域の黒曜石原産地において採取した試料から抽出した基準試料についての元素分析（定量分析）を実施した。分析は、隅田（2013）に示される、希釈率 5.0000 のガラスビードを用いた FP 法（Fundamental Parameter method）を適用した。分析元素は主要元素（Si, Ti, Al, Fe, Mg, Mn, Ca, Na, K, P）、微量元素（Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Th）とした。なお、主要元素の分析法は、隅田（2013）に示されるものと同じであるが、本研究では、主要元素・微量元素を一度に測定する新たなルーチン（分析装置への格納コード：SobMT5.0FP）を立ち上げたため、その分析法について解説する。

定量分析を実施するための標準試料（SRM：Standard reference material）として、産業技術総合技術研究所（AIST）発行の JA-1, JA-2, JA-3, JG-1a, JG-2, JG-3, JR-1, JR-2, JR-3, JF-1, JF-2、および United States Geological Survey（USGS）発行の GSP-2 と AGV-2 を用いた。分析値の信頼性（正確度）を評価する標準試料として、National Institute of Standards and Technology（NIST）発行の SRM278（obsidian）を用いた。これら標準試料の推奨値は Imai et al. (1995), および Potts et al. (1992) に従った。また、本分析法は、黒曜石試料を分析対象とするため二酸化ケイ素（SiO₂）が 56wt.% 以上の安山岩質から流紋岩質組成の標準試料のみを用いることとした。

4-2 試料調整

4-2-1 粉末化

元素分析では分析を行う前に何を目的に何の分析値を得ようとしているのかを明確にし、適切な試料処理を実施する必要がある。例えば、岩石の全岩分析を実施する場合、粉末化した試料が分析対象とする岩石の全岩という条件を十分に満たすものであるか、特に不均質な試料、粗粒鉱物により構成される花崗岩などを対象とする際は十分に注意し、試料の状態に応じた処理法を考える必要がある。黒曜石は、主にガラス質な石基、球顆、斑晶（鉱物）により構成され、特に斑晶や球顆は黒曜石中ではきわめて不均一に含まれている場合が多い。このため、斑晶や球顆を多く含む試料の全岩という条件を満たした粉末試料を作製するためには、数百 g 程度の個体試料が必要であろうと考える。一方で、ガラス質な石基を分析対象とする場合は、基本的にこの部分の組成は均質であると考えられるため数十 g 程度の個体試料があれば十分であろうと考える。

本研究では、試料個体によっては十分な全岩を満たすだけの量がないため、また、黒曜石の非破壊法でのエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置（EDXRF）を用いた元素分析においては、可能な限り斑晶を含まない石基の部分进行分析対象としてさえいけば、本研究で示す分析結果とも、対比していくことができるため、ここではガラス質な石基のみを分析対象とすることとした。

分析対象とした試料は、球類や斑晶が含まれるか含まないかに関わらず、石質・形・礫面・大きさなどを記録した後、WDXRFによる定量分析を破壊法で実施するために、岩石カッターやハンマーを用い分割した。分析に必要な量を確保した後に残った試料個体は、小箱に戻し、保管することとした。これら試料個体は、EDXRFを用いた非破壊法での元素分析に基づいた原産地解析法を立ち上げるために必要な、黒曜石原産地の基準試料として使用することができる。

球類や斑晶をほとんど含まない試料の場合、分割した試料は、表面を#600のグラインダーで研磨し、風化面や切断ブレードの塗料を削り落とした状態にし、その全てを分析対象とした。一方、球類や斑晶を含む試料の場合、合計100g程度、試料を分割し、表面を#600のグラインダーで研磨した後、鉄乳鉢を用いて粗砕きした。砕いた試料は、ふるいで3.5～12 meshの破片と12 mesh未満の粉に分け、3.5～12 meshの破片の中から、分析対象とする破片を合計10g程度になるまで、実体顕微鏡下で球類、風化（水和）面が含まれないことを確認しながら拾い集めた。

分析対象として分割、ないし集められた破片は、テフロンビーカーに入れ水道水で2～3回、RO（Reverse Osmosis）水で1回、超純水で1回、それぞれの過程で最低3回濯ぎながら超音波洗浄機を用い洗浄した。そして、テフロンビーカーとともに定温乾燥機に入れ110℃で1～2時間程度乾燥させた。完全に乾いたことを確認し、粒径が5mm以上のものは、さらに、高純度アルミナ乳鉢（ $Al_2O_3 > 99.9\%$ ）で粗砕きをした後、瑪瑙製の電磁式実験用微粒粉碎機（振動ミル：Fritsch P-0）で2～3分、瑪瑙製の石川式攪拌搗潰機（AGB型）で2～3分粉碎し、完全に粉末化させた。粉末試料は超純水で洗浄したガラス製の試料瓶に入れ保管した。

4-2-2 ガラスビードの作製

ガラスビードを作製するための前処理として、粉末試料は定温乾燥機を用い110℃で6時間以上加熱し吸着水（ H_2O ）を取り除いた。また、試薬類も同様、融剤（Merck Spectromelt A12）はマッフル炉を用いて450℃で4時間以上、酸化剤（ $LiNO_3$ ：和光純薬特級）は110℃で6時

間以上加熱し、吸着水を完全に取り除いておくこととした（柚原・田口2003）。さらに、秤量作業を実施する室内が乾燥している場合（特に湿度が35%以下の場合）は、イオナイザー（A&D: AD-1683）を用い、粉末試料と秤量皿上の静電気を取り除く処理をした。

秤量皿を分析用電子天秤にセットし、まず、粉末試料を0.9000～0.9002g秤量した。次に秤量皿を取り替え、希釈率（試料の重量/融剤の重量）が5.0000（±0.0001）になるよう融剤を秤量した。例えば0.9001gの試料を秤量した場合、融剤は4.5005g（±0.0001）秤量する。さらに融剤上に、添加比（ $=0.217 \times \text{酸化剤の重量} / \text{試料重量}$ ）が0.065（±0.001）になるよう酸化剤を秤量する。例えば、0.9000gの試料を秤量した場合、酸化剤は0.270g（±0.005）秤量する。秤量された融剤と酸化剤は、秤量済みの試料が入った秤量皿に移し入れ、マイクロスパチュラで混ぜ合わせた後、その全てを白金のつぼに移し入れた。そして、ヨウ化リチウム（LiI：和光純薬特級）5%の剥離剤をスポイトで3滴入れ、高周波溶融装置にセットし溶融を行った。溶融条件は、隅田（2013）に従った。また、ガラスビードが三日月状になった場合や、冷却中に亀裂が入った場合は同じ条件で再溶融を行った。白金のつぼは10回程度の使用ごとにクエン酸溶液で洗浄し、その度に高周波溶融装置で空焼きした。

4-3 測定条件の設定

主要元素と微量元素についての各測定線における分析装置の設定条件を表1に示す。全ての測定線で、管球への印加電圧は50kV、電流は50mAとし、測定位置の設定、測定時間（Dwell time）の設定、測定線の重なりスペクトルによる測定強度・分析値の補正は、隅田ほか（2010, 2011）、Suda（2012, 2014）、隅田・本吉（2011）、隅田（2013）、Suda et al.（2014）を準用した。測定時間は1試料あたり約45分である。

4-4 分析値の評価

本分析法による標準試料の分析値と検出限界を表2に示す。検出限界は、隅田（2013）と同様、リガク（1982）に従い標準試料の測定値、標準値、測定時間から算出した。正確度（Accuracy）は、Rbにおいて5ppmを越え、

表1 測定スペクトルと蛍光X線分析装置の設定条件

Line	Overlap	Filter	Crystal	Slit	Counter	Angle (deg)			PHA			
						Dwell time (sec)			lower	upper		
						Peak	BG1	BG2				
Si-K α	-	out	PET	S4	PC	109.070 8	106.080 2	111.900 2	100	450		
Ti-K α	-	out	LiF1	S2	SC	86.134 60	87.978 30	84.904 30	90	385		
Al-K α	-	out	PET	S4	PC	144.800 8	147.960 2	139.140 2	100	450		
Fe-K α	-	Al125	LiF2	S2	SC	85.744 10	83.080 4	- -	100	345		
Mn-K α	-	Al125	LiF1	S2	SC	62.960 60	62.182 30	63.664 30	105	310		
Mg-K α	-	out	RX25	S4	PC	37.956 80	39.696 40	40.982 40	115	410		
Ca-K α	-	out	LiF1	S4	PC	113.102 10	109.760 4	- -	110	490		
Na-K α	-	out	RX25	S4	PC	46.128 60	43.990 10	48.230 10	100	400		
K-K α	-	out	LiF1	S4	PC	136.666 10	129.240 4	144.590 4	100	445		
P-K α	-	out	Ge	S4	PC	141.104 80	137.932 40	143.238 40	155	440		
Zn-K α	-	Al125	LiF1	S2	SC	41.780 140	41.418 70	42.150 70	100	300		
Rb-K α	-	Ni40	LiF2	S2	SC	37.980 80	37.568 40	38.866 40	100	270		
Sr-K α	-	Ni40	LiF2	S4	SC	35.844 80	35.348 40	36.356 40	100	300		
Y-K α	Rb-K β 1	Ni40	LiF2	S4	SC	33.884 120	33.512 60	34.298 60	100	295		
Zr-K α	Sr-K β 1	Ni40	LiF2	S4	SC	32.084 80	29.888 40	30.926 40	31.592 40	32.876 40	100	300
Nb-K α	Y-K β 1; Nb-L β 1	Ni40	LiF2	S4	SC	30.424 80	29.888 40	30.926 40	31.592 40	32.876 40	100	300
Th-K α	-	Ni40	LiF2	S4	SC	39.214 280	38.882 140	39.966 140	100	290		

表2 標準試料の分析値, 正確度, 検出限界

	JA-1	JA-2	JA-3	JG-1a	JG-2	JG-3	JR-1	JR-2	JR-3	JF-1	JF-2	JSy-1	AGV-2	GSP-2	*Acc.	**lld
<i>in wt.%</i>																
SiO ₂	64.33	56.72	62.28	72.39	77.26	67.41	75.50	75.51	72.62	67.05	65.71	60.17	59.28	66.53	0.244	0.0108
TiO ₂	0.85	0.67	0.69	0.25	0.05	0.48	0.11	0.06	0.22	0.01	0.01	0.00	1.05	0.67	0.006	0.0008
Al ₂ O ₃	15.24	15.48	15.75	14.22	12.59	15.45	12.84	12.69	11.99	18.19	18.66	23.17	16.77	14.89	0.098	0.0078
T-Fe ₂ O ₃	7.00	6.34	6.57	2.00	0.95	3.67	0.90	0.76	4.71	0.09	0.07	0.09	6.74	4.92	0.037	0.0016
MnO	0.16	0.11	0.11	0.06	0.02	0.07	0.10	0.11	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10	0.04	0.003	0.0002
MgO	1.52	7.75	3.64	0.71	0.05	1.77	0.14	0.06	0.06	0.03	0.03	0.02	1.75	0.96	0.038	0.0011
CaO	5.67	6.35	6.28	2.13	0.69	3.73	0.69	0.51	0.09	0.91	0.10	0.26	5.17	2.09	0.023	0.0020
Na ₂ O	3.86	3.09	3.22	3.39	3.57	4.03	3.97	4.00	4.76	3.25	2.45	10.74	4.19	2.80	0.054	0.0203
K ₂ O	0.72	1.72	1.37	3.99	4.69	2.61	4.48	4.52	4.33	10.30	12.68	4.88	2.87	5.43	0.130	0.0015
P ₂ O ₅	0.16	0.15	0.12	0.08	0.01	0.13	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.48	0.29	0.005	0.0005
total	99.50	98.38	100.02	99.21	99.88	99.35	98.74	98.22	98.87	99.85	99.71	99.35	98.39	98.61		
<i>in ppm</i>																
Zn	92.6	62.6	68.0	36.7	12.1	45.6	29.8	27.5	210	4.3	1.9	5.6	90.3	117	2.01	0.15
Rb	14.1	71.4	39.2	182	295	71.1	257	308	457	269	201	65.5	70.4	249	5.97	0.52
Sr	270	251	294	188	17.5	373	29.8	9.1	11.1	164	193	19.7	658	246	4.86	1.02
Y	29.3	17.7	20.8	32.5	85.4	17.2	44.1	48.2	168	5.1	2.1	3.7	21.8	29.5	1.56	0.06
Zr	87.4	112	116	123	106	149	94.6	92.3	1498	39.6	13.1	68.2	228	544	4.78	0.48
Nb	2.1	8.8	4.4	11.4	15.6	6.5	15.2	16.9	511	1.3	0.4	1.5	12.8	27.3	1.06	1.05
Th	0.8	3.8	1.8	15.1	32.5	9.7	25.1	31.0	111	n.d.	0.6	0.7	7.1	106	1.26	0.03

*: accuracy; **: lower limit of detection

Sr と Zr において 4ppm を超えるが標準試料の平均の値 (Sr: 195ppm; Zr: 234ppm) に対しては、いずれも 5% 以下であるため、本分析法に問題があるとは判断しない。また、得られた分析値が検出限界の値よりも低い場合は、<lld (lld: lower limit of detection) と表記することとした。標準試料である SRM2748 と JR-1 の繰り返し測定によ

る分析値 (Average) と推奨値 (Potts et al. 1992; Imai et al. 1995) の差 (diff.%), および分析値の分散の程度 (CV%: Coefficient of variation) を表 3 に示す。MgO では推奨値との差が 10% を越え、分散の程度も 5% を超える。また、Zr では推奨値との差が 5% を超えるものの分散の程度は 2% 以下である。すなわち、本手法で特

表 3 分析管理に使用する試料の分析値

	SRM278					JR-1				
	Potts et al. (1992)	Average (n=5)	2σ (n=5)	CV% (n=5)	*diff.%	Imai et al. (1995)	Average (n=6)	2σ (n=6)	CV% (n=6)	*diff.%
<i>in wt.%</i>										
SiO ₂	73.05	72.36	0.15	0.21	0.94	75.41	75.44	0.17	0.22	0.04
TiO ₂	0.25	0.24	0.00	0.00	4.00	0.10	0.11	0.00	0.00	10.00
Al ₂ O ₃	14.15	14.08	0.07	0.53	0.49	12.89	12.86	0.09	0.67	0.23
T-Fe ₂ O ₃	2.04	2.08	0.01	0.68	1.96	0.96	0.90	0.02	1.67	6.25
MnO	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00
MgO	0.23	0.26	0.02	6.88	13.04	0.09	0.14	0.02	10.75	55.56
CaO	0.98	0.99	0.00	0.00	1.02	0.63	0.69	0.01	1.50	9.52
Na ₂ O	4.84	4.77	0.02	0.48	1.45	4.10	3.99	0.07	1.69	2.68
K ₂ O	4.16	4.13	0.01	0.34	0.72	4.41	4.47	0.03	0.72	1.36
P ₂ O ₅	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
total	99.79	99.00			0.79	98.71	98.72			0.01
<i>in ppm</i>										
Zn	54.0	48.9	0.4	0.7	9.44	30	29.2	1.7	5.9	2.67
Rb	127	131	1.4	1.1	3.15	257	258	3.7	1.4	0.39
Sr	63.5	66.3	0.4	0.5	4.41	30	30.0	1.0	3.4	0.00
Y	41	40.1	1.0	2.6	2.20	46	43.9	0.8	1.9	4.57
Zr	295	274	0.9	0.3	7.12	102	95.1	1.8	1.9	6.76
Nb	16	16.3	1.2	7.1	1.88	15.5	15.2	0.8	5.3	1.94
Th	12.4	11.9	0.4	3.0	4.03	26.5	25.9	1.2	4.5	2.26

*: | Potts et al. (1992); Imai et al. (1995) - Average (n=5; 6) | / Potts et al. (1992); Imai et al. (1995)

	RGr					RGr				
	Suda & Motoyoshi (2011)	Average (n=5)	2σ (n=5)	CV% (n=5)	**diff.%	Suda & Motoyoshi (2011)	Average (n=5)	2σ (n=5)	CV% (n=5)	**diff.%
<i>in wt.%</i>										
SiO ₂	58.27	58.27	0.14	0.24	0.00	71.81	71.61	0.15	0.21	0.28
TiO ₂	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00
Al ₂ O ₃	15.50	15.56	0.06	0.37	0.39	15.51	15.40	0.04	0.25	0.71
T-Fe ₂ O ₃	7.84	7.83	0.02	0.26	0.13	2.14	2.14	0.01	0.42	0.00
MnO	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00
MgO	7.98	7.81	0.04	0.46	2.13	0.11	0.13	0.01	10.88	18.18
CaO	5.40	5.35	0.01	0.20	0.93	2.07	2.07	0.00	0.00	0.00
Na ₂ O	2.01	2.03	0.02	1.08	1.00	3.64	3.61	0.03	0.88	0.82
K ₂ O	2.03	1.99	0.01	0.45	1.97	3.92	3.91	0.00	0.00	0.26
P ₂ O ₅	0.05	0.04	0.00	0.00	20.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00
total	99.41	99.21			0.20	99.49	99.16			0.33
<i>in ppm</i>										
Zn	50.4	49.2	0.6	1.2	2.38	8.7	9.0	0.9	9.9	3.45
Rb	37.8	40.5	0.9	2.2	7.14	72.8	75.5	0.2	0.2	3.71
Sr	333	343	0.9	0.3	3.00	270	272	0.9	0.3	0.74
Y	60.1	59.2	0.5	0.9	1.50	98.8	94.0	0.7	0.7	4.86
Zr	131	131	1.1	0.8	0.00	251	264	0.9	0.3	5.18
Nb	n.d.	1.8	0.9	47.5	-	n.d.	2.4	0.7	28.0	-
Th	11.2	12.7	1.1	9.0	13.39	26.1	26.3	0.9	3.5	0.77

** : | Suda & Motoyoshi (2011) - Average (n=5) | / Suda & Motoyoshi (2011)

に流紋岩質組成の試料を分析する際、MgOの分析値については、その信頼性に関して注意が必要である。一方、Zrの分析値は、正確度 (*diff.*%) は5%を超えるが、精度 (分散の程度) に関しては2%以下と信頼性が高い。

4-5 ドリフト補正・分析管理用試料

未知試料分析の直前には、試料から発生する特性 X線の測定強度を補正するためのドリフト補正用の試料と、得られた分析値の信頼性を管理するための分析管理用試料の分析を実施する。いずれの試料も定量分析値の算出に用いる標準試料の測定中・直前・直後に得られた測定値や分析値を基準とするため、必ずしも推奨値が公表された標準試料を用いる必要はない。よって、ここではSRM278, JR-1とともに、隅田ほか (2010, 2011) において使用されている粉末試料 (RGr: 生駒山斑れい岩; RGr: 三橋花崗岩と生駒山斑れい岩の混合) を使用した。

ドリフト補正はSRM278, RGr, RGrの試料を用いて実施することとした。これら試料の補基準強度は合計5回の測定値を平均化して求めた (表4)。通常、X管球の経年劣化により、得られる測定強度は徐々に低下していくため、この基準強度をもとに測定強度を補正し定量

分析値を算出する。一方、分析管理はSRM278, JR-1, RGr, RGrの試料を用いて実施することとした。評価の基準となるこれら試料の分析値 (Average) と分析誤差 (2σ) は、5~6回の分析値から求めた (表3)。なお、通常分析管理ではSRM278とRGrのみを未知試料の直前に分析し、いずれかの試料の分析値が、上述の分析誤差の範囲であれば問題なく、もし範囲を超えるようであればドリフト補正を再実行することとした。なお、ドリフト補正と分析管理は、それぞれ専用のガラスビードを用いて実施することとした。

4-6 原産地試料の分析結果

霧ヶ峰地域の黒曜石原産地における基準試料についての定量分析結果を表5に示す。なお、分析値はいち試料につき、ガラスビードを2つ作製し、それぞれのガラスビードを1回ずつ測定し、それらの分析値の平均値とした。この手法を用いることで2つのガラスビードから得られた分析値の差が、表3に示す分析誤差 (2σ) を超えるようであれば、試料の調整中にながしらの問題があったと判断することができる。

定量分析値に基づいた黒曜石製石器の原産地解析法は、基本的には石器の分析値と、黒曜石原産地の基準試料の分析値 (表5) を比較することにある。そして、黒曜石製石器の分析値と原産地の基準試料の分析値が、どの程度の範囲で同じであれば、両者は同じ元素組成を持つものと判断できるかというのは、表3に示す分析値の精度を基礎として評価することができる。また、たとえばある特定の元素が一致したとしても、測定していない元素や、評価に加えていない元素も一致するという保証は無く、元素組成に基づいた原産地解析法においては、どのような元素やパラメーターが試料全体の元素組成を特徴づけるかを、地球化学的な解析手法によって見出す必要がある。これを明確にして初めて、元素組成の散布図に基づいた原産地解析法を確立していくことができる。

5. 地球化学的手法による黒曜石原産地の分類

5-1 分類

火成岩岩石学的なマグマプロセスの基本に立ち戻って

表4 ドリフト補正に使用する試料の測定強度

n=5	Average <i>in kcps</i>	$\pm(2\sigma)$ <i>in kcps</i>	CV %
RGr			
Si-K α	111.21587	0.10610	0.10
Ti-K α	0.54958	0.00633	1.15
Mg-K α	6.65088	0.02882	0.43
Ca-K α	83.86889	0.11285	0.13
Na-K α	0.61903	0.00455	0.74
P-K α	0.17329	0.00215	1.24
Zn-K α	0.50519	0.00518	1.03
Sr-K α	2.34915	0.01238	0.53
RGr			
Al-K α	31.40274	0.08546	0.27
Fe-K α	10.01320	0.02682	0.27
Mn-K α	1.82029	0.01058	0.58
K-K α	66.72183	0.08482	0.13
Y-K α	0.96067	0.01154	1.20
Th-K α	0.10637	0.00251	2.36
SRM278			
Rb-K α	0.88613	0.00656	0.74
Zr-K α	3.37747	0.02639	0.78
Nb-K α	0.18976	0.01582	8.34

表5 霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の基準試料, および広原II遺跡から出土の黒曜石製石器 (No.2014: 剥片) の定量分析結果

	Ty-1- 122-1	Ty-2- 1271-1	On-1- 1211-1	On-2- 1251-1	On-3- 1281-1	On-4- 1291-A-1	On-6- 108-A-1	On-6- 108-B-1	On-7- 194-1	Os-1-135- 1	Os-2-140- 1	Os-3-101- 1
<i>in wt.%</i>												
SiO ₂	76.68	76.59	76.21	76.06	76.40	76.52	76.57	76.49	76.15	76.21	76.36	76.39
TiO ₂	0.07	0.07	0.17	0.15	0.15	0.08	0.10	0.13	0.07	0.15	0.08	0.09
Al ₂ O ₃	12.68	12.63	12.81	12.68	12.60	12.62	12.63	12.58	12.61	12.61	12.61	12.57
T-Fe ₂ O ₃	0.68	0.68	0.99	0.91	0.91	0.79	0.81	0.88	0.80	0.92	0.78	0.79
MnO	0.10	0.10	0.07	0.07	0.07	0.09	0.08	0.07	0.10	0.07	0.09	0.09
MgO	0.06	0.06	0.15	0.13	0.13	0.08	0.09	0.11	0.05	0.13	0.06	0.07
CaO	0.49	0.49	0.73	0.69	0.68	0.54	0.58	0.66	0.50	0.68	0.54	0.55
Na ₂ O	4.07	4.00	3.91	3.63	3.83	3.96	3.85	3.69	4.01	3.72	3.90	3.72
K ₂ O	4.67	4.84	4.71	5.06	4.84	4.84	4.89	4.99	4.79	4.94	4.90	5.15
P ₂ O ₅	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
total	99.51	99.47	99.77	99.40	99.63	99.53	99.61	99.62	99.09	99.45	99.33	99.43
<i>in ppm</i>												
Zn	24.9	25.5	34.9	31.3	30.2	25.9	26.5	27.7	25.2	30.8	25.5	25.6
Rb	280	281	148	161	162	265	235	178	278	167	261	251
Sr	7.1	8.1	86.4	69.2	66.5	13.1	24.0	51.6	2.1	65.7	11.5	17.6
Y	46.7	46.2	24.9	25.6	25.1	39.8	34.6	26.1	39.5	24.9	39.0	36.9
Zr	89.4	88.8	139	120	120	94.2	97.5	106	74.6	119	95.2	96.0
Nb	16.0	15.6	8.7	9.5	8.6	14.0	12.7	9.7	14.4	8.9	14.6	13.0
Th	25.5	26.1	12.6	14.2	14.2	26.2	22.9	16.7	25.9	15.8	26.2	24.9

	Tc-1- 118-1	Tc-2- 115-1	Tc-3- 114-1	Tc-4- 120-1	Tc-5- 33-1	Hm-1- 116-1	Hm-2- 127-1	Hm-3- 128-1	Wt-1- 7-1	Wt-2- 6-A-1	Wt-3- 144-1	Wt-4- 143-1
<i>in wt.%</i>												
SiO ₂	75.52	75.76	76.41	75.76	76.74	76.28	76.00	76.34	76.02	76.12	76.09	76.28
TiO ₂	0.08	0.08	0.07	0.08	0.10	0.07	0.10	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06
Al ₂ O ₃	12.56	12.55	12.59	12.55	12.65	12.56	12.73	12.58	12.59	12.64	12.62	12.66
T-Fe ₂ O ₃	0.72	0.71	0.68	0.78	0.82	0.68	0.80	0.68	0.75	0.75	0.75	0.76
MnO	0.09	0.10	0.10	0.09	0.08	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12
MgO	0.09	0.07	0.06	0.07	0.09	0.07	0.11	0.07	0.05	0.06	0.06	0.06
CaO	0.55	0.52	0.49	0.54	0.59	0.49	0.63	0.51	0.50	0.50	0.49	0.50
Na ₂ O	4.01	4.01	4.06	3.90	3.78	3.92	4.05	4.04	4.07	4.09	4.09	4.11
K ₂ O	4.65	4.63	4.68	4.74	5.00	4.90	4.64	4.68	4.61	4.61	4.59	4.58
P ₂ O ₅	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
total	98.28	98.44	99.15	98.52	99.86	99.08	99.18	99.09	98.77	98.96	98.88	99.14
<i>in ppm</i>												
Zn	26.6	26.3	25.8	25.8	26.4	25.6	26.5	26.4	24.2	25.5	26.0	25.8
Rb	261	276	280	261	229	281	270	279	324	334	335	338
Sr	17.7	11.3	7.0	14.8	27.8	7.9	26.7	10.1	6.1	6.4	7.2	6.6
Y	43.1	45.5	46.7	39.1	33.3	44.7	43.9	46.0	50.9	52.1	52.5	52.4
Zr	91.9	89.6	88.1	95.3	97.6	88.8	93.0	89.0	88.2	87.5	87.0	87.3
Nb	15.1	15.9	16.0	13.9	12.6	16.3	15.8	15.5	18.7	18.6	19.3	19.7
Th	24.5	26.5	25.2	26.1	21.7	24.8	24.4	25.7	31.2	30.5	30.9	31.7

表 5 (続き)

	Wt-6- 148-1	Ht-1- 153-1	Ht-2- 156-1	Ht-3- 159.1-1	Ht-4- 163-A-1	Ht-4- 163-B-1	Hd-1- 180-A-1	Hd-1- 180-B-1	Hd-2- 203.1-1	Hd-3- 217-1	No.2014 Artifact
<i>in wt.%</i>											
SiO ₂	76.44	76.47	75.98	76.23	76.05	76.28	76.83	76.75	75.94	76.60	76.77
TiO ₂	0.06	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	0.07
Al ₂ O ₃	12.57	12.63	12.56	12.59	12.58	12.62	12.69	12.70	12.58	12.64	12.62
T-Fe ₂ O ₃	0.80	0.64	0.64	0.64	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	0.68
MnO	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.10
MgO	0.06	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06
CaO	0.50	0.49	0.48	0.49	0.49	0.48	0.49	0.49	0.48	0.49	0.49
Na ₂ O	3.43	3.98	3.95	4.01	3.98	4.00	3.99	3.97	3.98	3.99	4.04
K ₂ O	5.60	4.69	4.68	4.70	4.69	4.67	4.75	4.79	4.67	4.69	4.73
P ₂ O ₅	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
total	99.57	99.17	98.57	98.92	98.68	98.96	99.67	99.60	98.55	99.33	99.57
<i>in ppm</i>											
Zn	24.3	22.6	22.7	22.5	23.1	24.1	23.9	23.3	23.1	23.0	24.3
Rb	283	143	141	141	140	141	142	144	141	143	283
Sr	1.6	41.4	42.0	41.9	41.4	41.8	41.1	41.2	41.0	42.7	6.9
Y	41.3	27.5	27.3	28.0	28.0	27.3	28.2	27.6	28.2	28.2	46.9
Zr	76.9	77.7	76.5	76.6	76.3	77.1	76.5	77.0	75.8	79.4	89.4
Nb	14.9	7.9	8.4	9.0	9.6	8.8	8.6	9.8	9.4	9.4	16.6
Th	26.6	8.7	8.1	8.7	8.7	8.2	8.7	9.0	9.0	8.2	25.9

みると、黒曜石の直接的な起源となる流紋岩質マグマは、初生的な玄武岩質マグマからの様々な鉱物の結晶分化の残液、また斑れい岩などの苦鉄質岩類の部分溶融メルトに由来する。ただし、苦鉄質岩類の部分溶融メルトに由来するものであっても、多くの場合、少なからず、結晶分化の影響を受けているとされる（例えば、隅田・早坂 2006）。このため、流紋岩質マグマの元素組成は、本源マグマの組成とともに、そこからどのような鉱物がどの程度結晶分化したかに大きく依存すると言える。すなわち、結晶分化に関わる鉱物がどのような元素を取り込み易いのか、またどのような元素を取り込み難いかを示す分配係数 (Partition coefficient value) を基礎とすれば、結晶分化過程の違い、マグマプロセスの違いとして黒曜石を地球化学的に分類していくことができようと考えた。

Earth Science reference data and models による Geochemical Earth Reference Model (<http://earthref.org/KDD/>) や、Rollinson (1993) により取りまとめられた分配係数を確認すると、安山岩質から流紋岩質メルト中で、斜長石は Sr を取り込み易いが Y や Rb を取り込み難いことが分かる。また、輝石、角閃石、磁鉄鉱、チタン鉄鉱は Zn を取り込み易いが Rb を取り込み難いことが分かる。すなわち、Sr の含有率に対する Y と Rb

の含有率、そして、Zn の含有率に対する Rb の含有率のバリエーションが、黒曜石の地球化学的特徴を示すパラメーターになると予想される。実際にそれらパラメーターを指標とした散布図を作成し (図 2)、表 5 に示す黒曜石原産地の基準試料の分析値をプロットした。

結果、原産地試料の分析値は大きく 7 つの領域 (Domain 1 ~ 7) にプロットされ、これら散布図を用いることで、まず 7 つのタイプに分類できることが明らかとなった。さらに、それぞれのタイプ (Domain) に分類された試料の元素組成を、JR-1 の推奨値 (Imai et al. 1995) で規格化した元素パターン図で示すと、Domain 6 に分類されるものは Sr と Ti の枯渇の程度にバリエーションが見られるものの、タイプ (Domain) ごとに、ある特徴を持った元素パターンで示されることが明らかとなった (図 3)。さらに、Domain 6 に分類される試料の元素組成のバリエーションを、Sr の負の異常の程度 (Sr*) を横軸に、Ti の負の異常の程度 (Ti*) を縦軸とした散布図上 (図 4) で示すと、これらはさらにいくつかのタイプに細分できることが明らかとなった。

試料採取を実施した原産地によっては、しばしば石質が異なる複数種の原石が確認され (図 1: On-6-108, Hd-1-180, Ht-4-163)、このような場合は先述の通り A 種、B

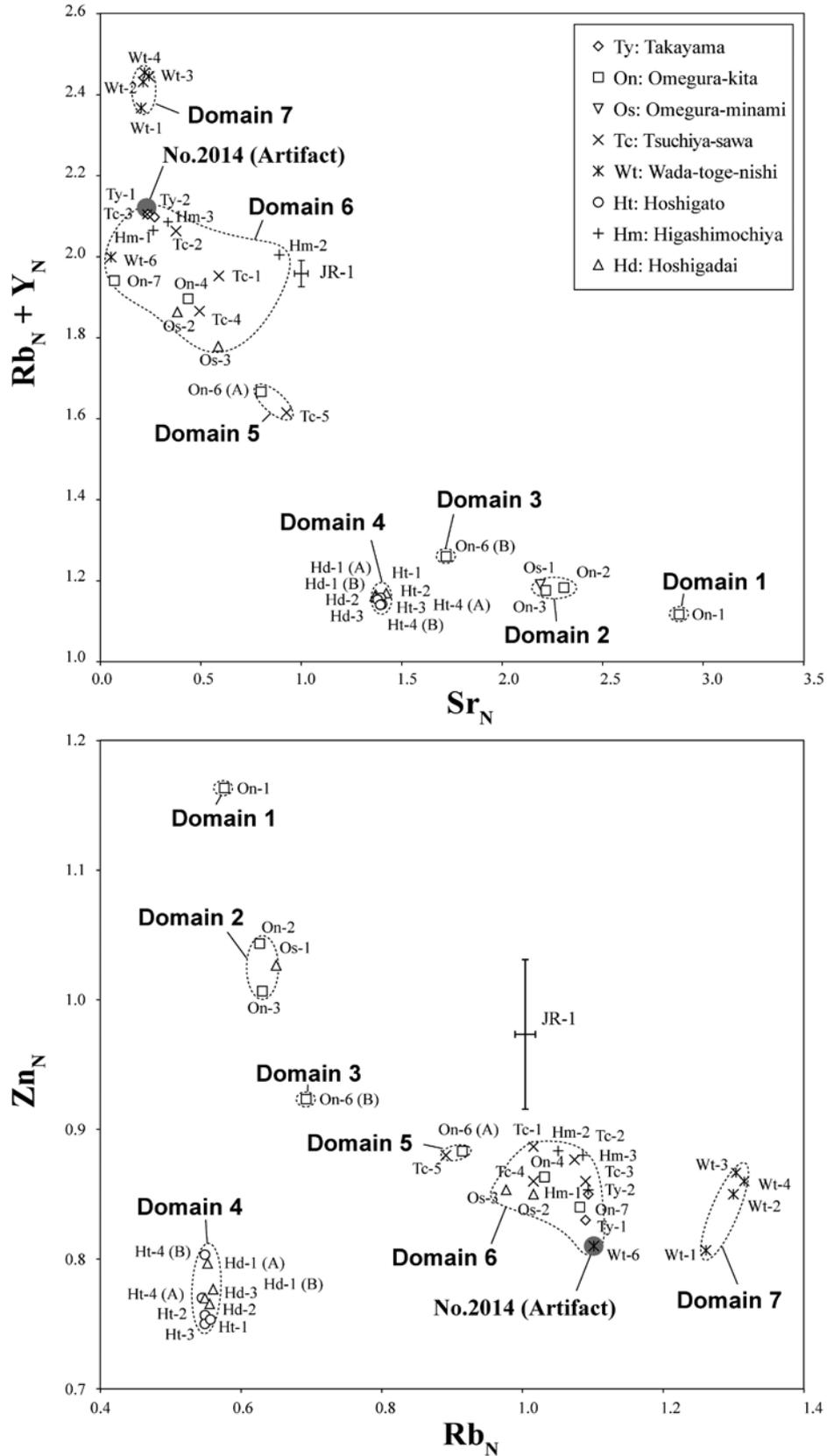


図2 霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の基準試料の元素組成に基づく分類

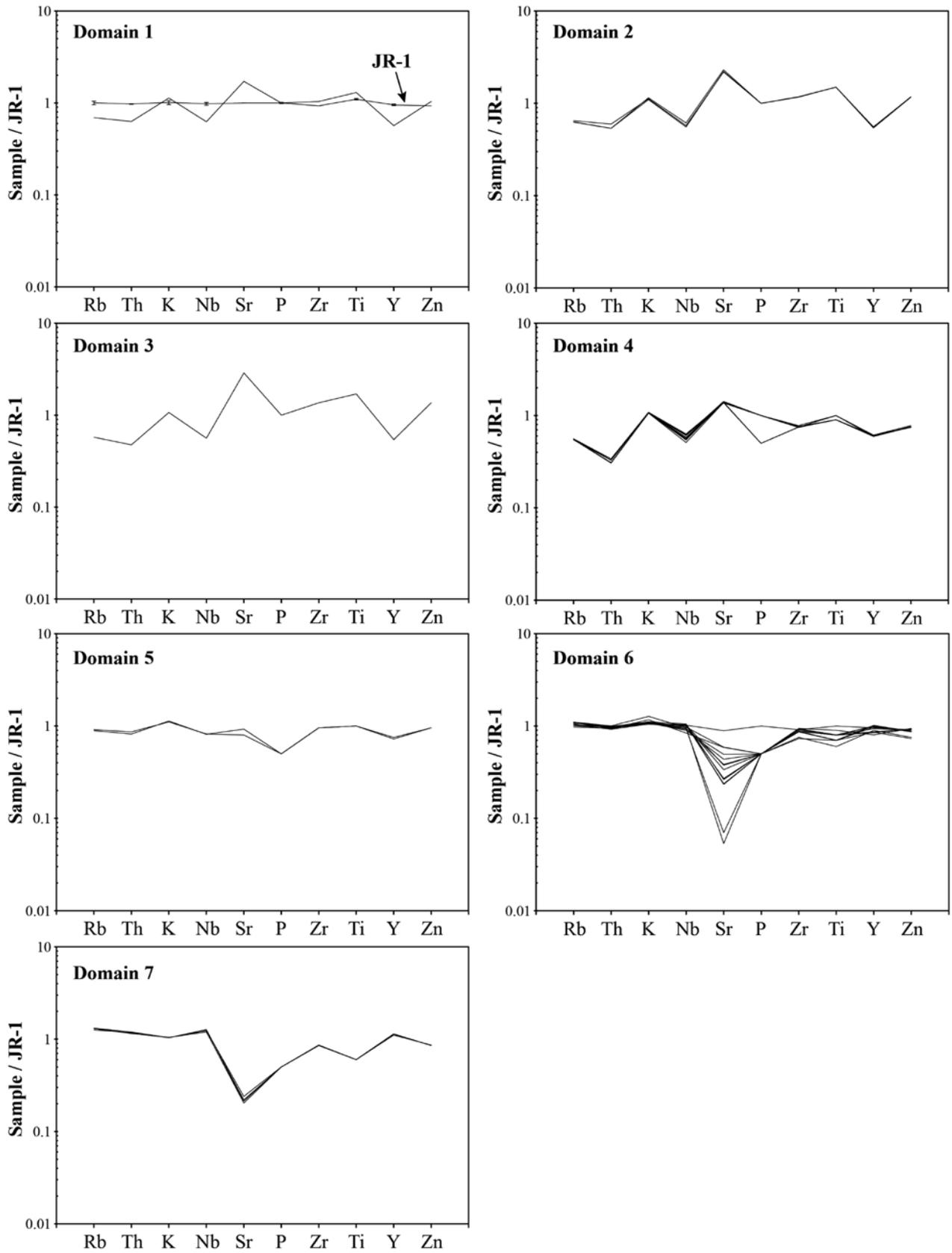


図3 JR-1の推奨値 (Imai et al. 1995) で規格化した元素パターン図。

原産地試料の元素パターンを図2の散布図で分類されたタイプ (Domain) ごとに示す。
分析誤差は JR-1 の元素パターンを参照。

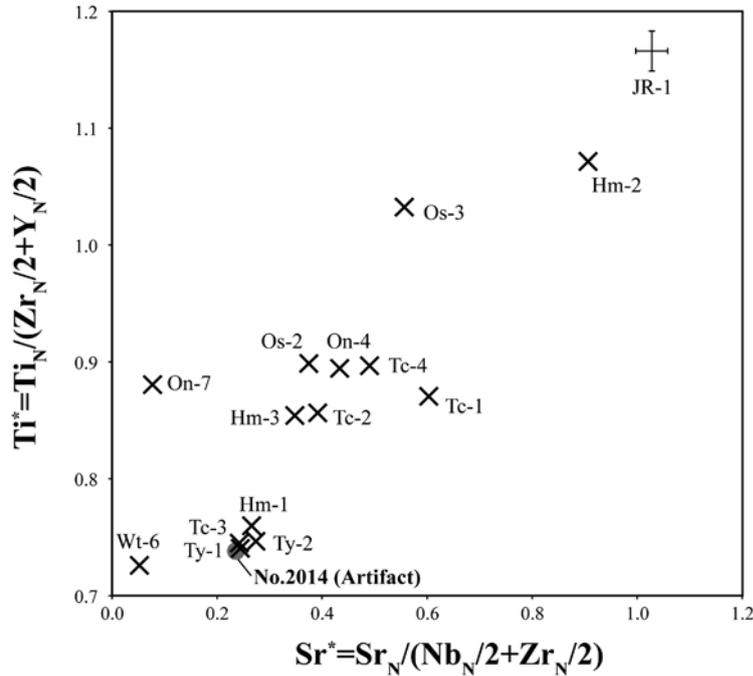


図4 元素組成のパターン図(図3)で示される, Srの枯渇の程度に対するTiの枯渇の程度を示した散布図。

Domain 6(図2)の領域にプロットされる黒曜石原産地の基準試料の分析値をプロットした。分析値は全てJR-1の推奨値(Imai et al. 1995)で規格化した(Sr_N , Nb_N , Zr_N , Ti_N , Y_N)。散布図上の分析誤差はJR-1のエラーバーを参照。

種などと分類した。これら地点ではいずれの場合もA種としたものは全て薄茶色で透明度の高いもの、一方B種としたものは透明度の低い漆黒のものである。両者の元素組成を比較すると男女倉北のOn-6-108のものは、A種とB種とは異なった組成を持ち、A種はツチヤ沢北のTc-5-33と同じ組成を(Domain 5)、B種はこの地点特有の組成(Domain 3)を示す。ただし、このOn-6-108は異地性の原産地試料であるため、この結果をこの試料採取地点の特徴とするかどうかは注意しなければならない。これらに対し、星ヶ台のHd-1、星ヶ塔のHt-4の地点のものは、A種とB種とで外観が異なっていたとしても元素組成の違いは明瞭ではなく、全てがDomain 4に分類される(図2)。すなわち、このように外観が異なっても、それが元素組成に大きく反映される場合と、反映されない場合がある。

5-2 分布範囲

元素組成にもとづいて分類したそれぞれのタイプの原産地試料(Domain 1~7)と、それらの位置関係(地理的な分布範囲)を図1bに示す。この元素組成のタイ

プに基づいて、原産地の地理的範囲を限定できるのは、和田峠西のWt-1からWt-4の範囲(Domain 7)と、星ヶ台と星ヶ塔の範囲(Domain 4)のみである。その他、原地性の原産地のみを考慮した場合、男女倉北のOn-1(Domain 1)、そしてDomain 6に分類されるものの中で、図4において最も低いSr*とTi*の値を示す和田峠西のWt-6も、ひとつの地点に限定することができる。これら以外は、全て、ひとつのタイプのものがひとつの地理的範囲に限定して分布しておらず、ある1つのタイプのものが他のタイプの分布範囲をまたいで複数箇所に分布している。例えば、Domain 2に分類されるタイプの原産地試料は、Domain 1の分布地点(On-1)をまたいで、男女倉北の地点(On-2, On-3)にも男女倉南の地点(Os-1)にも分布する。

これらのことから、元素組成に基づいた黒曜石製石器の原産地解析では、多くの場合、原産地を複数候補まで絞ることができるという程度であり、地質学的には、同じ起源の溶岩や火砕流が広範囲に広がりさらに別の起源の溶岩が流れ、その後の地形発達によりいろいろなタイプの組成を持った黒曜石が、谷や尾根を越え散在してい

るということは当たり前のこととして考えることができる。また、先行研究である和田村教育委員会（1996）においても、EDXRFを用いた半定量分析結果をもとに、この地域では、黒曜石原産地を元素組成に基づいて地域ごとに区分することは困難であることが指摘されている。このため、この地域に所在する黒曜石原産地は一括して「原産地群」と呼ばれるに至ったという経緯がある。

6. 黒曜石製石器の原産地解析

原産地解析に用いた黒曜石製石器は、明治大学黒曜石研究センター（2014）に記載の広原Ⅱ遺跡から出土の4b層の剥片（試料番号：No.2014）である。この石器の石質は、薄茶色がかった半透明な黒曜石で特徴づけられ、しばしば数mm程度の球類を含む（図5）。WDXRFによる元素分析を実施するため、球類が含まれないガラス質な基質部分を岩石切断機で10g程度切り出し、グラインダーで全ての表面を研磨し水和層を取り除いた後、黒曜石原産地の基準試料と同じ手法で粉砕し定量分析を実施した。分析結果を表5に示す。

石器試料の分析値を図2の散布図上にプロットすると、元素組成に基づく分類においては、まずDomain 6に相当するものであることが分かる。さらに、図4の散

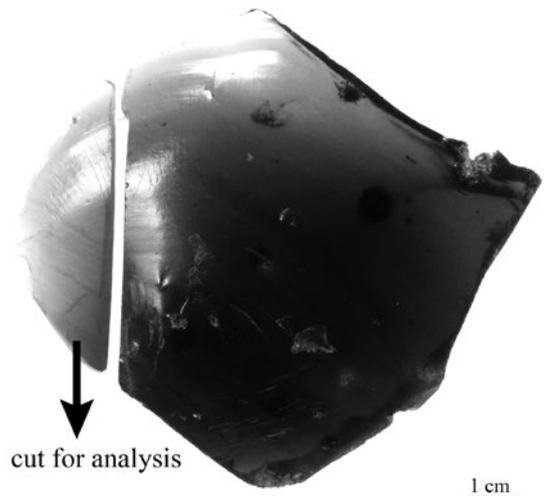


図5 広原Ⅱ遺跡から出土の黒曜石製石器（No.2014: 剥片）を元素分析用に切断した様子

布図上にプロットすると、分析値の誤差の範囲で鷹山のTy-1, Ty-2, ツチヤ沢のTc-3, 東餅屋のHm-1の原産地試料（基準試料）の元素組成に一致することが分かった。他の元素組成についても、JR-1の推奨値（Imai et al. 1995）で規格化した元素パターン図で確認するとTy-1, Ty-2, Tc-3, Hm-1における基準試料の元素組成とおおよそ分析誤差の範囲で一致することが分かった（図6）。そして、原産地試料と石器試料の外観を比較すると、いずれも薄茶色がかった半透明な黒曜石で特徴づ

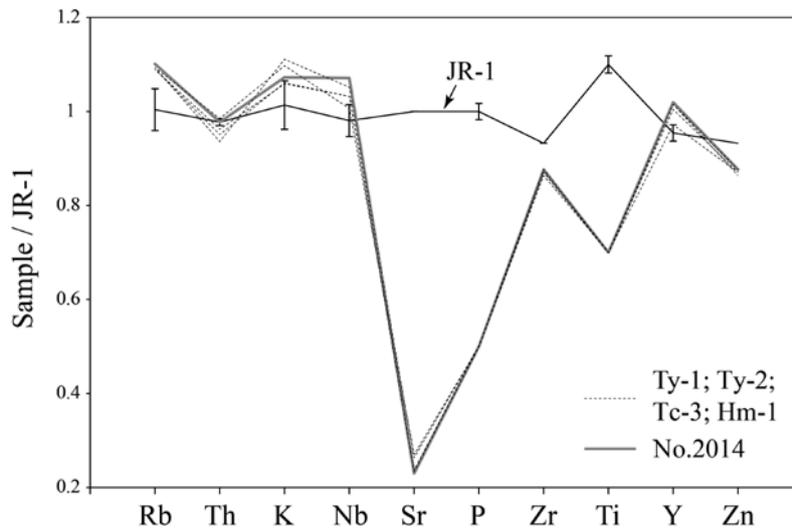


図6 JR-1の推奨値（Imai et al. 1995）で規格化した鷹山地域の黒曜石（Ty-1, Ty-2）、ツチヤ沢地域の黒曜石（Tc-3）、東餅屋地域の黒曜石（Hm-1）と、広原Ⅱ遺跡から出土の黒曜石製石器（No.2014: 剥片）の元素パターンの比較。分析誤差はJR-1の元素パターンを参照。

けられ、しばしば数 mm 程度の球顆を含むという同じ特徴で示されることが明らかである。

以上のことから、原産地解析に用いた黒曜石製石器 (No.2014) は、原地性の原産地に限定するならば東餅屋の Hm-1 か鷹山の Ty-1 であり、さらに、転石なども含めた異地性の原産地も含めれば、ツチャ沢の Tc-3、鷹山の Ty-1 と Ty-2 が加わる (図 1a)。ただし、地形や産状から判断して、Tc-3 と Ty-2 における異地性の原産地試料は、それぞれ Hm-1 と Ty-1 に由来するものと判断される。

7. 原産地解析システムの構築にむけて

7-1 定量分析値を用いた解析法

定量分析値に基づいた原産地解析を実施していくうえで、異なる性質を持った溶岩が、それぞれどのような分布範囲に及んでいるか、特に、原地性の試料と異地性の試料を区別しながら、地球化学的な情報と地質学的情報を、もう少し結びつけていく必要があると考える。また、本研究では一つの原産地から基本的には一つの試料個体しか分析を実施していない。このため、特に異地性の原産地に関しては、複数の試料個体を分析し、一つの地点で、元素組成がどのくらいの分散を示すか、あるいは分析値の誤差の範囲で同じであるのか検証する必要がある。

7-2 原産地試料の保管と管理

黒曜石製の石器の原産地解析を継続的に実施するうえで、原産地試料の地理的・地質学的情報とともに、いかにして、黒曜石原産地試料を利活用できる形として保管・管理し、また、新たなデータを加えながら更新し続けていくかは非常に重要な問題である。特に、現在の日本の考古学において、最も一般的なエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (EDXRF) を用いた半定量分析に基づく原産地推定の場合 (望月 1997)、非破壊で元素分析ができるという利点はあるものの、装置ごとに、黒曜石原産地試料の X 線のスペクトルや X 線強度を事前に測定しておく必要がある。この為、原産地解析の基礎となる黒曜石原産地の基準試料が、いつでも利活用できる形と

して保管・管理されていなければ、たとえ装置を最新のものに更新したとしても、また、ある研究機関で原産地解析を新たに始めようとしても、画一的な原産地解析システムを立ち上げていくことは不可能である。

明治大学では、これまで明治大学古文化財研究所 (2009, 2011) などで黒曜石製石器の原産地解析を実施してきた。しかし基準となる原産地試料の地理的・地質学的情報、試料そのものの保管場所が分からなくなってしまっているものも少なくない。一方で、明治大学黒曜石研究センターでは、小野 (2011) において提言されているような、黒曜石原産地の原石試料の国際的な標準化に向けての取り組みを実施し、このため、本研究のような、基準試料の選定からの原産地解析法の新たな立ち上げにおいては、黒曜石原産地の地理的・地質学的情報とともに、採取した個体試料をどのように管理保管していくかを明確にしようと試みている。また、原産地解析に用いる基準試料をパッケージ化し、第三者がいつでも閲覧、使用できる環境を整備しようとしている。

本研究では、先述の通り、採取地点の位置情報とともに、採取した試料が地質学的に原地性のものであるか、それとも異地性のものであるかなど基本的な地質情報を野外で記録し、採取試料は全て洗浄・乾燥後、試料番号を可能な限りの全ての個体に注記した上で、採取地点ごとに小箱に入れ、閲覧し易い状態で保管している。また、石質の種類や石器の有無を確認した上で、採取地点を代表する個体を選び出し、これを原産地解析用の基準試料としてパッケージ化し、明治大学黒曜石研究センターにて保管・管理している。そして、これら基準試料は、WDXRF による定量分析を実施するため必要最小限分割した後、残りの個体は、EDXRF による非破壊分析法に基づいた原産地解析を立ち上げるための基準試料として保管している。

霧ヶ峰地域における黒曜石原産地では、外観や石質が異なっていたとしても、同じ元素組成を持つ試料が存在する。このことは、石器の原産地を推定していくには、単に分析値の比較だけでなく、礫面・石質などの外観比較も、最終的には重要であることを意味する。このため、原産地の基準試料の外観を写真記録し、試料の採取地点の位置情報・地質情報・現物試料とともに、デジタルアー

カイブとして取りまとめている。今後、これらデジタルアーカイブの一部を Web 上などで公開することにより、写真レベルではあるものの誰でも石器と原産地試料の石質比較程度は、実施することが可能になるであろうと考えている。

謝 辞

本研究では、平成 26～29 年度、科学研究費助成事業、若手研究 (B)「黒曜石製石器石材の原産地解析システムの新構築」(研究代表: 隅田祥光)、ならびに、平成 23～27 年度、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」(研究代表: 小野 昭)を使用した。原産地調査では、長和町黒曜石体験ミュージアムの大竹幸恵氏・村田弘之氏、長野県埋蔵文化センターの大竹憲昭氏、明治大学文学部の矢島國雄教授、明治大学客員研究員の会田 進氏、芙蓉パーライト(株)の河田穂積氏にお世話になった。明治大学博物館の島田和高氏、明治大学黒曜石研究センターの小野昭特任教授・橋詰 潤博士、沼津市教育委員会の池谷信之博士、鳥根大学法文学部の及川穰博士には本研究を実施するにあたり、試料提供やご指導をいただいた。査読者からは、本稿に関する有益な改善意見を頂いた。ここに記して感謝します。

引用文献

- 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.
- Kaneoka, I. and Suzuki, M. 1970 K-Ar and fission track age of some obsidians from Japan. *Journal of the Geological Society of Japan* 76(6): 309-313.
- 北田奈緒子・弘原海清・益田晴恵・長尾敬介・Giulio Bigazzi・Bart Kowallis・Charles W. Naeser・Alan Deino 1994「ガラス標準試料 JAS-G1 の年代測定結果の相互評価」『フィッション・トラックニュースレター』7: 10-11
- 熊井久雄・赤羽貞幸・田中俊広・近藤洋一・矢島勝実 1994『土地分類基本調査「諏訪」5 万分の 1 表層地質図 同説明書』, 45p., 長野, 長野県農政部
- 明治大学古文化財研究所 2009「蛍光 X 線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定—基礎データ集<1>—」, 294p., 東京, 明治大学学術フロンティア推進事業事務局
- 明治大学古文化財研究所 2011「蛍光 X 線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定—基礎データ集<2>—」, 294p., 東京, 明治大学学術フロンティア推進事業事務局
- 明治大学黒曜石研究センター 2013「広原遺跡群発掘調査概報 I: 2011 年度・2012 年度広原湿原および周辺遺跡における考古・古環境調査」, 19p., 長野・東京, 明治大学黒曜石研究センター
- 明治大学黒曜石研究センター 2014「広原遺跡群発掘調査概報 II: 2013 年度広原湿原および周辺遺跡における考古・古環境調査」, 21p., 長野・東京, 明治大学黒曜石研究センター
- 望月明彦 1997「蛍光 X 線分析による中部・関東地方の黒曜石産地の判別」『X 線分析の進歩』28: 157-168
- 中井光一・内山 慶・山田 大・河内 晋平 2000「霧ヶ峰火山, 池のくるみ-車山-虫倉の地質・岩石, 活断層」『信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績』37: 23-35
- Oikawa, T. and Nishiki, K. 2005 K-Ar ages of the Lavas from Kirigamine Volcano, Central Japan. *Bulletin of the Volcanological Society of Japan*, 50(2), 143-148.
- 及川 穰・宮坂 清・池谷信之・隅田祥光・橋詰 潤・堀 恭介・矢頭 翔 2013「霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告—下諏訪町和田峠西と長和町土屋橋東」『資源環境と人類』3: 77-94
- 及川 穰・宮坂 清・隅田祥光・堀 恭介・今田賢治・川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔 2014「長野県下諏訪町和田峠西黒曜石原産地の調査報告」『資源環境と人類』4: 83-98
- 及川 穰・隅田祥光・宮坂 清・今田賢治・川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔・高村優花・灘 友佳・野村堯弘・藤原 唯 2015「霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告(2)—長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区—」『資源環境と人類』5: 117-136
- 小野 昭 2011「資源環境の中の黒曜石—方法論上の展望—」『資源環境と人類』1: 1-8
- Potts, P. J., Tindle, A. G. and Webb, P. C. 1992 Geochemical reference material composition: rocks, minerals, sediments, soils, carbonates, refractories and ores used in research and industry, 313p., Caithness (UK), Whittles Publishing.
- リガク 1982『蛍光 X 線分析の手引き』, 167p., 東京・大阪, 株式会社リガク
- Rollinson, H. 1993 *Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation*, 352p., London (UK), Longman.
- 沢村孝之助・大和栄次郎 1953『5 万分の 1 地質図幅「諏訪」および、同説明書』, 45p., 茨城, 地質調査所
- Suda, Y. 2012 Chemical analysis of obsidian by Wave Length-dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry: application to nondestructive analysis of archeological obsidian artifacts. *Natural Resource Environment and Humans* 2: 1-14.
- 隅田祥光 2013「波長分散型蛍光 X 線分析装置を用いた珪酸塩岩中の主要元素の定量分析法の確立」『資源環境と人類』3: 31-45
- Suda, Y. 2014 Application of internal standard method to non-destructive analysis of obsidian artifacts by Wavelength dispersive X-ray fluorescence Spectrometry. *BAR International Series* 2620, 33-45.
- 隅田祥光・早坂康隆 2006「夜久野オフィオライト朝来岩体における古生代海洋内島弧地殻の形成と進化過程」『地質学雑誌』6: 266-287

隅田祥光・本吉洋一 2011 「蛍光 X 線分析装置を用いた低希釈ガラスビード法による珪酸塩岩石中の主要、微量、希土類元素の定量分析」『南極資料』55：93-108

隅田祥光・奥平敬元・古山勝彦 2010 「低希釈ガラスビード法による蛍光 X 線分析装置 (RIX-2100) を用いた珪酸塩岩中の主成分・微量成分の定量分析」『MAGMA』92：21-39

隅田祥光・小泉奈緒子・奥平敬元 2011 「蛍光 X 線分析装置を用いた珪酸塩岩 (火成岩・堆積岩・堆積物・土壌) 中の主要・微量・希土類元素の定量分析」『MAGMA』93：19-32

Suda, Y., Yamada, M., Ryzhov, S. and Stepanchuk, V. 2014 Preliminary report on obsidian petrography from the Transcarpathian region in Ukraine. *Natural Resource*

Environment and Humans 4: 21-37.

諏訪教育会編 1975 『諏訪の自然誌「地質編」, 同地質図』, 531p., 長野, 諏訪教育会

和田村教育委員会 1996 『和田村の黒曜石をめぐる課題－原産地遺跡分布調査を終えて－』, 112p., 長野, 和田村教育委員会

柚原雅樹・田口幸洋 2003 「ガラスビード法による珪酸塩岩石の Co および S の蛍光 X 線分析」『福岡大学理学集報』33：77-81

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』81(2)：127-137

(2014 年 11 月 4 日受付／2015 年 1 月 30 日受理)

Locating and geochemically characterizing obsidian sources in the Kirigamine region for the provenance studies of obsidian artifacts from the Hiroppara prehistoric sites, central Japan

Yoshimitsu Suda^{1*} and Miho Tsuchiya²

Abstract

This paper reports the results of a geologic survey of the obsidian sources, and geochemical analyses of geologic obsidian samples around the Hiroppara prehistoric sites located in the Kirigamine region. The obsidian sources in this area are divided into primary and the secondary sources on the basis of their mode of occurrences. The primary source indicates the obsidian outcrops, while the secondary source signifies obsidian pebbles found on the ground surface and riverbed. The results of geochemical analysis by WDXRF indicate that the obsidians in this area can be geochemically classified into seven types, and they could be divided further into several more types. However, the regional distribution of the obsidian source is not completely consistent with the geochemical classification. This means that different types of the obsidian can occur together within the same region or location. On the basis of this observation, we tentatively performed sourcing analysis using an obsidian artifact excavated from the Hiroppara II site. Consequently, we were able to evaluate that the provenance of the artifact would either be the Takayama or the Higashimochiya region, which means that this method of classification and examination would be well suited for the provenance study of obsidian artifacts especially related to the obsidian in Kirigamine region.

Keywords: Kirigamine region; obsidian sources; Hiroppara prehistoric sites; provenance studies

(Received 4 November 2014 / Accepted 30 January 2015)

1 Department of Geology, Faculty of Education, Nagasaki University, 1-14 Bynkyo-machi, Nagasaki 852-8521, Japan

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

* Corresponding author: Y. Suda (geosuda@nagasaki-u.ac.jp)

前期・中期旧石器時代における黒曜石

山田 昌功^{1*}

要 旨

ユーラシア大陸における黒曜石の体系的な開発には3つの画期があった：①ビィファース生産、②ルヴァロワの生産、③小石刃生産である。中期旧石器時代における黒曜石の開発の様態には、遠距離型と近距離（アトリエ）型があった。両集団に共通した特徴は、100 km以上離れた地点に産する微量の黒曜石を保持していたことである。これらの黒曜石は、剥片（石刃）、あるいは石器として遠方からもたらされた。

キーワード：黒曜石、Acheulean インダストリー、ルヴァロワの生産、遠距離型と近距離（アトリエ）

PER ME SI VA NE LA CITTÀ DOLENTE, われを過ぐるもの艱難の都市にはいる
PER ME SI VA NE L'ETERNO DOLORE, われを過ぐるもの永劫の懊悩に沈潜む
PER ME SI VA TRA LA PERDUTA GENTE. われを過ぐるもの亡者にまみえる

Dante Alighieri『神曲（LA DIVINA COMEDIA）』地獄編第3曲（Canto III）

1. はじめに

中期更新世は、地磁気編年でいうところの Bruhnes-Matuyama 境界 (0.78Ma) から最終間氷期の開始 (1.3Ma) まで、伝統的なアルプス氷期の編年によれば、Günz 氷期 (1.2-0.7Ma) の再末期から Riss 氷期 (0.3-0.13Ma) の終期まで、酸素同位体ステージ OIS18-6 に相当する期間である。この間、ユーラシア大陸では、*Homo erectus*、*Homo heidelbergensis*・*Homo neanderthalensis* が現れた。

インダストリーの観点からする区分によれば、前期旧石器時代の一部と中期旧石器時代が含まれるが、両時期の境界はそれほど明瞭ではない¹⁾。ビィファースを含むインダストリーと剥片石器を主体とするインダストリーという区分は、現在ではほとんど意味をなさないからだ。それは、第1に、最近の石器研究が、石器生産を、その生産工程の特定段階から派生する石器の形態で区分するタイポロジー的観点よりも、方法 (méthode)・技術あるいは技法 (technique)・形態

(morphologie) を総体として考察するテクノロジー的観点に重心を移すようになったことによる。石器生産という目的 (projet) を実現するためには、概念的なシェーマ (schéma conceptuel) と作業的シェーマ (schéma<s> opératoire<s>) の相互作用が必要であり、後者は、石材の獲得 (acquisition de la matière première)・成形 (façonnage) あるいは剥離 (débitage)・二次加工 (retouche) などからなっている。そして、それは、石器の作動や機能 (fonctionnement et fonction) を通じて、廃棄 (abandon) されるという作業工程の連鎖 (chaîne<s> opératoire<s>) からなっている (Inizan et al. 1995)²⁾。これには、「刃部再生」(reaffûtage) というプロセスがしばしば介入してくるだろう。第2に、中央・東ヨーロッパには、ビィファースを持たない、剥片を主体としたインダストリーの長い歴史が存在しているということである。

ヒトの大陸への進入の最初の痕跡は、コーカサスのグルジア共和国の南に位置する Dmanisi 遺跡にみられる。当該遺跡は、後期鮮新世と前期更新世の境界、およ

1 明治大学黒曜石研究センター

* 責任著者：山田 昌功 (cm11907@cmm.meiji.ac.jp)

そ、1.81Ma から 1.7Ma ころのもので、出土した人骨は、アフリカのグループに属する *Homo habilis-rudolfensis* とユーラシア大陸最古のヒトである *Homo erectus* の中間に位置している (de Lumley M. A. et al. 2006). 石器インダストリーは、二次加工 (リタッチ) のない剥片と石核を中心とした "Pre-Oldowan" である³⁾. 注目すべきは、玄武岩・凝灰岩・珪岩・石英・砂岩・石灰岩などの多様な石材が選択されていたということであろう (de Lumley et al. 2005). これに続いて現れるのが、1.5Ma から 0.5Ma の時期幅をもつ礫石器インダストリー (Pebble tools industry)⁴⁾ であり、Acheulean インダストリーである。ヨーロッパにおける Acheulean インダストリーの最初の確実な資料は、現状では、0.69Ma の頃にフランス南西部のアラゴ洞窟から出土したものである。ここに見られるビィファースは石材の選択、成形などにおいて「進歩的」な部類に属するものであり (de Lumley et al. 2004), アフリカ大陸において、Developed Oldowan インダストリーと共存してい

た Acheulean インダストリー (山田 2014) が伝播した最初の痕跡と考えられている西アジアの 'Ubeidiya (1.4-1.3Ma)⁵⁾ (Bar-Yosef 1998) のものとは別物である。畢竟、人類は、かくも長い間、「ヨーロッパの門」(Gamble 1999) の前で、遅疑逡巡に沈んでいたことになる。

小稿で検討する諸遺跡のうち、ビィファースを有するインダストリーとビィファースを欠いたインダストリーを区分したいわゆるモヴィウス・ライン (Lysette and Bae 2010) の範囲の外にあるのが東ヨーロッパとカルパチア (図 1 の A と B) 地域であり、その内部に含まれるのがコーカサス南部とアナトリア東部の遺跡 (図 1 の C-G) である。

2. 東ヨーロッパ

この地域においては、OIS9 の頃に比定されるハンガリーの Vértesszölös 遺跡に見られるインダストリーが重要である。当該インダストリーは、小礫から派生し

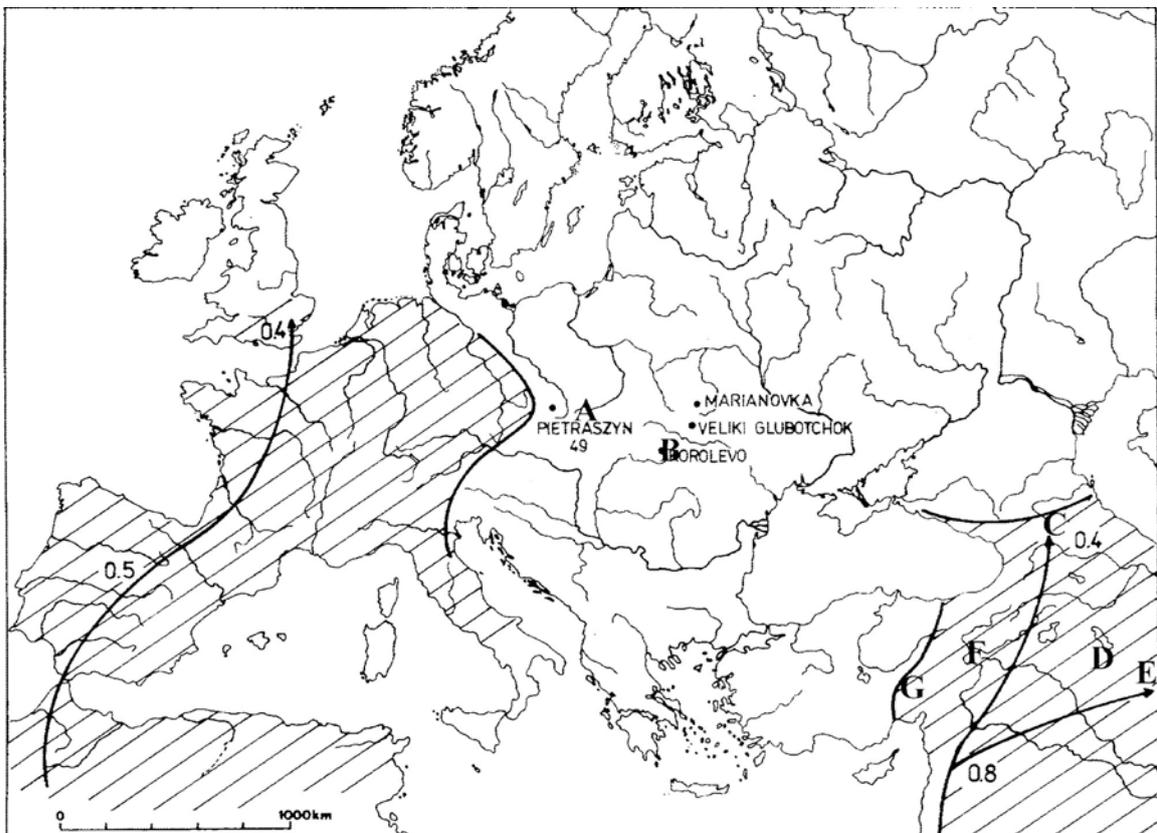


図 1 “Movius-line” と “Out-of-Africa”, Acheulean インダストリーの拡大 (0.8, 0.5, 0.4 は到達推定年代) (Kozłowski 2003 を改編). 小稿で関説する遺跡群. A: 東ヨーロッパ (Kůlna, Vértesszölös, Tata), B: カルパチア (Korolevo, Malyj Rakovets IV), C: コーカサス 1 (Kydaro I, Ortvale Klde), D: コーカサス 2 (Nor Gerhi 1, Satani-dar, Arzni, Dzhraber), E: コーカサス 3 (Azokh) F: アナトリア 1 (Çavuşlar), G: アナトリア 2 (Keletepe Dersi 3).

た小剥片（3cm以下）と石核などからなる石器群であり、その近隣に位置する Tata 遺跡（OIS5）も同じタイプのインダストリーに属する⁶⁾。後者では、フリントやチャート系の石材と放散虫岩が88%を占め、珩岩（11%）などを圧倒している（Moncel and Neruda 2000）。両遺跡ともカルパチア産の黒曜石とは無縁である（Dobosi 2011）。最終間氷期の初頭に位置づけられるチェコ共和国の Kůlna 洞窟の11層のインダストリーは、「木葉型両面加工石器」によって特徴づけられる Micoquian インダストリー（6a, 7a, 7c, 7d, 9b層）⁷⁾に先行する剥片と石核からなるものである（Valoch 1996）。これら二つのタイプの異なる中期旧石器時代のインダストリーは、石材の利用において著しい相違を見せる。Micoquian インダストリーがフリントやチャートを専ら求めるのに対し、小剥片を主体するインダストリーは多様な石材と使用していたのである（Moncel and Neruda 2000; Moncel 2003）。当該地方に黒曜石が登場するのは、モラヴィア東部にある Miškovice 遺跡と Bečva 遺跡の、中期から後期旧石器時代への移行期に位置づけられる Széletian インダストリーである。これらの遺跡では剥片が単独で出土しているに過ぎないが、Neslovice 遺跡では、二次加工のある剥片が出土している（図2）（Oliva 2005）。



図2 Neslovice 遺跡出土の黒曜石製石器（Oliva 2005）。

3. カルパチア地方

ウクライナ西部の Malyj Rakovets IV 遺跡は、トランスカルパチア地方の黒曜石の原産地である Velykyi Sholes の近郊に位置している（図3）。石材は、黒曜石

（85.5%）を中心に構成され、珩岩（6%）、粘板岩（3%）、フリント（1.5%）などは少量である。これらすべての石材は、0.5から3kmの範囲内で採集された（Ryzhov 2014）。当該遺跡の第II層の石器群は、後期旧石器時代の文化層であるI層に接する、中期旧石器時代後葉に属するものである。石器遺物の構成は、剥片あるいは石刃生産（débitage）に関連したものと考えられる二次加工の無いものが89.4%、二次加工を有するものが5.6%である。数例ではあるが石核と剥片の接合例、原石の表面を残している生産物の存在から、原石が当該遺跡に運搬され、*in situ*で石器生産が行われたと推測できる。当該遺跡におけるルヴァロワ的生産に派生する剥離生産物（Ryzhov 2014）は黒曜石製である。

Korolevo 遺跡（図3）は、中央・東ヨーロッパ研究の指標遺跡である。北部セクター（Gostry Verkh）と東部セクター（Beyvar）とからなる。15の文化層のうち Bruhnes-Matuyama 境界の下部に位置するのが、VII層とVIII層（Adamenko and Gladilin 1989）⁸⁾である。報告者によると、ビィファースは、VIII層で源基的ビィファース（проторубило）（Гладилин и Ситливый 1990の208頁のNo.1; 209頁のNo.1）、次いでVII層（210頁のもの）やVI層のもの（213頁のNo.2; 216頁のNo.3）を経て、完成形（рубило）（218頁のNo.1とNo.2）に到るといふ。Vb層にみられるもの（220頁のNo.1とNo.2）は、すでに退化したビィファースと判断されている（Гладилин и Ситливый 1990）⁹⁾。Va層は、「木葉型両面加工石器」（図4のNo.1と2）を指標とする Micoquian インダストリーに分類される。ルヴァロワ的の生産に関して、先行研究は、OIS14と評価される（Koulakovskaya et al. 2010）VI層出土の石核をルヴァロワあるいはルヴァロワ的なものと評価したが（Adamenko and Gladilin 1989; Гладилин и Ситливый 1990; Kozłowski 2003）、新見解はこれを認めていない（Koulakovskaya et al. 2010）。当該層の石材の95%は安山岩であり、少量ながら含まれるのが、珩岩、砂岩、碧玉、粘板岩、石英、黒曜石などである¹⁰⁾。

石材の利用のあり方は、IVa層あるいはIV層からIII層にかけて変化する。III層において、安山岩以外の黒曜石を含めた多様な石材が使用されるようになる（表

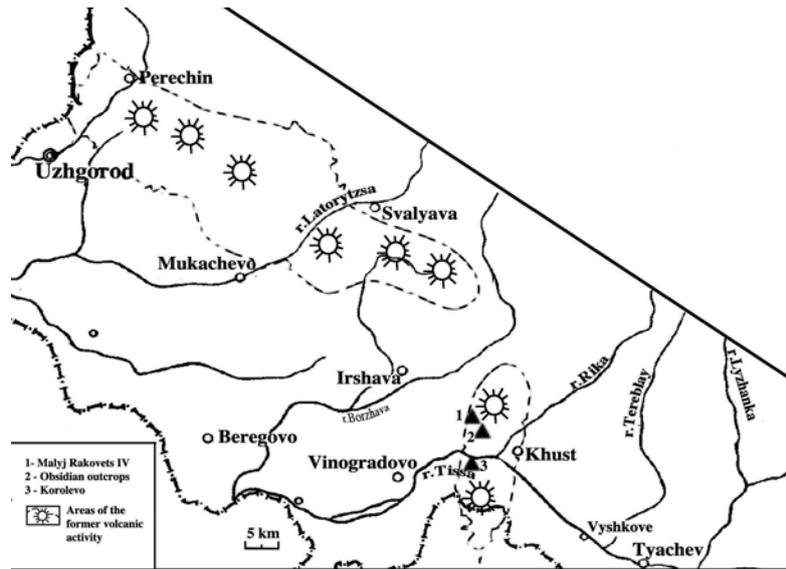


図3 カルパチア地方.

1 : Malyj Rakovets IV, 2: Velykyi Sholes, 3 : Korolevo (Ryzhov 2014).

表1 Korolevo 遺跡の層ごとの石材の割合比較 (%) (Кулаковская 1989 を改編).

	安山岩	珪岩	黒曜石	頁岩	黒色頁岩	石英	フリント	放散虫岩	砂岩
IVa	98	0.9				0.3			
IV	100								
III	94	4	0.03	0.1	0.1	0.2	0.1	0.03	1.1
IIa	99	0.9	0.04	0.03	0.07	0.02	0.15		0.11
II	85	11	0.1	0.3	1.5	0.7	0.9	0.02	0.8
I	90	2.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.75		4

1). そして、そのことは、Micoquian インダストリーの代名詞である「木葉型両面加工石器」の消失ないし変貌ということに対応していることに注意が必要である。Va層(図4のNo.1と2)のものとII層(No.3と4)を比較すれば明らかであろう¹¹⁾。

また、そのことは、débitage 技術の変化とも軌を一にしている。IV層出土の石核はわずか2点であり、78点出土するIII層のものとの単純な比較は戒めなければならないが、IV層の石核(図5のNo.1)¹²⁾と「円盤形(Дисковидный)」とされるIII層の石核(No.2)の差は歴然としている¹³⁾。後者の剥離面が中央収斂的な剥離によって調整されているのに対し、前者は、剥離方向と同じ方向性をもつ調整方法であり、また、打面の設置の仕方が根本的に異なっている。当該遺跡のルヴァロワの生産の特徴のひとつは、III層でみられるような非回帰的(préférentiel)方法であることを想起すべきである

(No.34)。

IV層からIII層にかけて生じた石材利用の変化は、本来的「木葉型両面加工石器」の消失、そして、非回帰的(préférentiel)方法によるルヴァロワの剥片生産に関連していたということが出来る。

4. コーカサス地方

黒海とカスピ海を結ぶ脊梁山脈を有するコーカサス地方は、人類の北進を拒む自然の障壁として機能してきた。Dmanisi 遺跡でみられた Pre Oldowan インダストリー、Acheulean インダストリー、また Aurignacien インダストリーとして例外ではなかった。だが、その反面として、“Out-of-Africa”の交差点的な容貌を垣間見ることが出来る。

コーカサス地方において黒曜石を出土する遺跡は、グルジアの Ortvale Klde, Tsalka, Kudaro I, Trialeti,

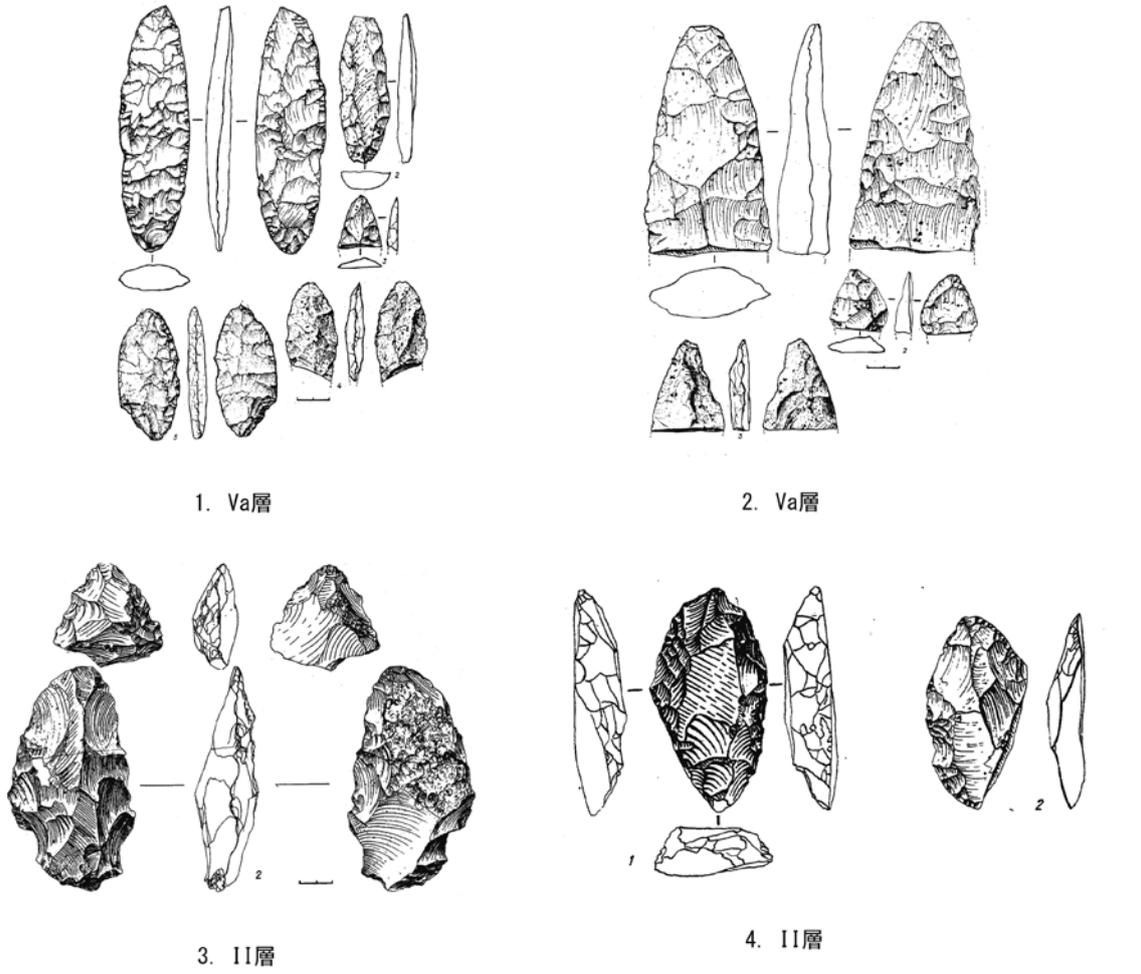


図4 Korolevo 遺跡における両面加工型石器の変遷
(1-2 : Гладылин и Ситливый 1990; 3-4 : Кулаковская 1989).

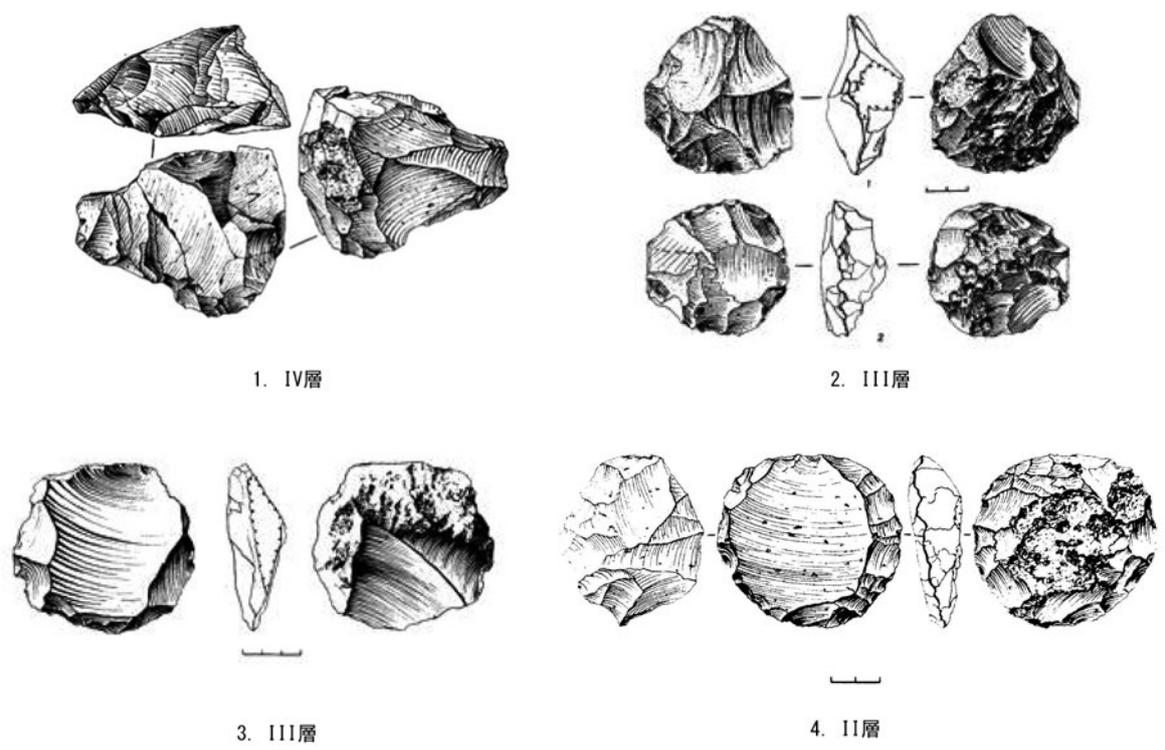


図5 Korolevo 遺跡の中期旧石器時代の石核 (Кулаковская 1989).

アゼルバイジャンの Azokh, そして, アルメニアの Arzni, Dzhraber, Erivar I, Nor Geghi I, Satani-dar などである (Moutsiou 2014) (図 6). 前者は原産地から離れている遠距離型開発として, 後者は近距離に位置するアトリエの開発の遺跡群として分類可能である. 黒曜石は, 前者においては微量であり, 後者では石材のほとんどを占める.

4-1 遠距離型

4-1-1 Kudora I

南コーカサスのグルジア共和国にある Kudaro I 洞窟の 3a 層と 4 層の U/Th 年代は, 前者が 44.14ka であり, 後者が 60ka である (Любин 1989). 5c 層から出土した 684 点の資料は, 地元産の石材 (頁岩・砂岩・フリント) と移入された石材とからなっている. 後者のうちで二次加工を有するのが 15 点ほど (石器全体の 42%) であるから, 外来産の石材の石器転化率は高い. その内訳は, 別の種類のフリント (6 点)・安山岩 (8 点), そして黒曜石 (1 点) である (Любин и Беляева 2004, Любин 1998). 黒曜石の原産地については, 100km 以上離れた南

グルジアの Javakheti 地域である可能性が示唆されている (Любин и Беляева 2004). 1985 年の発掘で獲得された 289 点の資料のうちには, 二次加工のある剥片, 石刃が含まれており, ルヴァロワ的生産に関する言及がある (Любин 1989).

4-1-2 Azokh

Azokh 洞窟遺跡は, 南コーカサスのアゼルバイジャンにある (図 6). その最新の成果 (2002-2009 年発掘, Asryan et al. 2014) によれば, I 層 (ESR 年代 15.7ka) から V 層 (同 29.3ka) に分類される. これらのうち, II 層と V 層出土のものが重要である. V 層の遺物には, 二次加工のある剥片や石核は少量しか含まれていない. 石材は, チャート (58.8%), フリント (8.8%), 玄武岩 (25.0%), そして黒曜石 (4.4%=3 点) という構成である. 二次加工を有する 7 点の資料の内訳は, フリント (4 点), 玄武岩 (2 点), 黒曜石 (1 点) である. 強調すべきは, 黒曜石だけが, 遠路はるばる運ばれてきたということである. II 層は, ルヴァロワ的生産によって特徴づけられる. 資料全体 (315 点) に占める黒曜石の割合は 2.9%

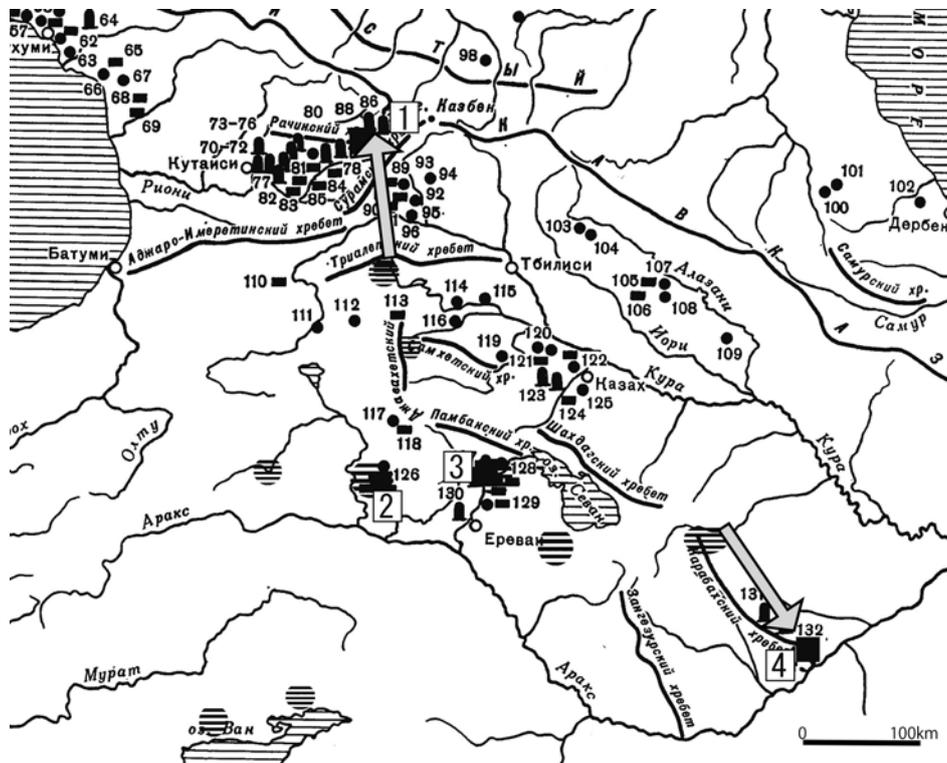


図 6 コーカサス地方の前期・中期旧石器時代の遺跡

○形をした横線は主要な黒曜石原産地, 矢印は黒曜石の遠距離型の移動推定距離. 本稿で叙述した遺跡は次の通り. 1-Kudaro I, Ortovale Klda, 2-Satani dar, 3-Dzhraber, Arzni, Nor Geghi I, 4-Azokh. (Любин 1984, Frahm et al. 2014 をもとに作成).

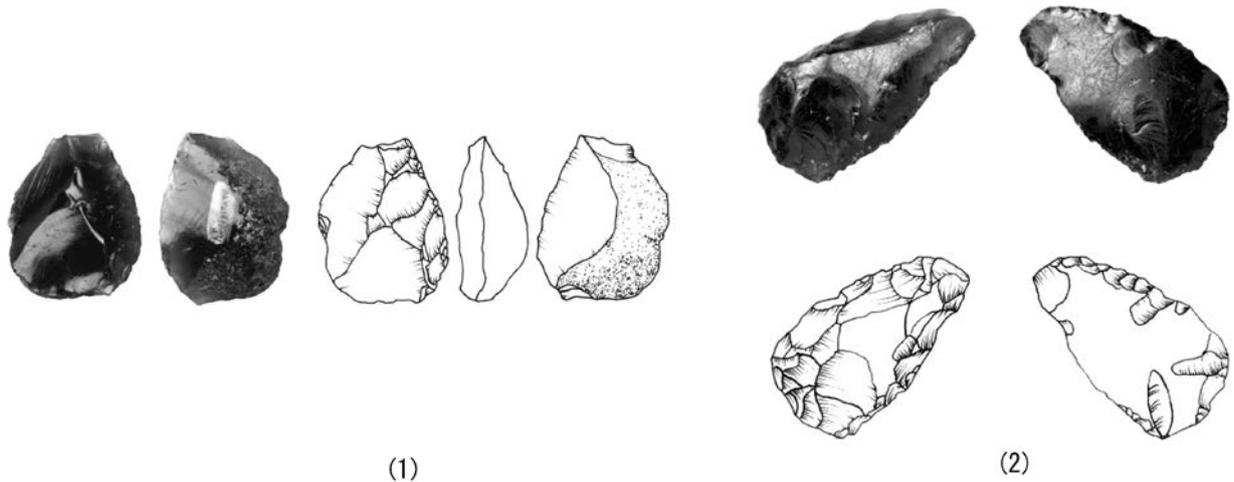


図7 Azokh 洞窟遺跡 V 層 (1) と II 層 (2) 出土の黒曜石製生産物 (Asryan et al. 2014) .

(9点)である。石核は、チャート(2点)、フリント(3点)、玄武岩(3点)であり、5点がルヴァロワ石核(石核全体の62.5%)であり、そのうちの2点が非回帰的方法のものである(Fernández-jalvo et al. 2010; Asryan et al. 2014)。石核はその調製段階にあるものと最終段階にあるものからなっているので、剥離生産の一部が *in situ* で行われていたのだろう。一方、黒曜石は洞窟の外で剥離され、剥片として持ち込まれていたものであり、それは、遠方に産するものの移入の端緒を開いたとすることができる。剥片全体の32.9%を占めるルヴァロワ剥片の石材は、フリント、玄武岩、黒曜石、碧玉、砂岩製である。剥片全体の3.4%を占めるに過ぎない二次加工を有する剥片のなかに、黒曜石が含まれていることに注意を喚起したい。

図示されたII層とV層の黒曜石には共通点が多い(図7)。第1に、その大きさである、前者は、 32×40 mmほどであり、後者は、 3.3×5.8 mmほどである。第2に、背面ばかりでなく、腹面にも礫面を残し、丸みを帯びた、平滑な面をしていることである。原石が小礫であったことは想像に難くない。第3に、両面にある剥離痕や二次加工の痕跡である。V層のもの一方の面には、原石の半ばを被うほどの大きな剥離痕と、先端部に見られる、断続的な(不規則な)小さなリタッチが見られる。前者は端部を薄くする目的であったようであり、後者は使用によって生じた蓋然性が高いだろう。他方の面に見られる剥離痕はひとつだけである。II層のものは、小礫の一方の面に成形のための剥離を加え、他方の面の端部にリ

タッチを加えただけである。これらは、*débitage* というよりは限りなく *façonnage* に近いものであると言わねばならないだろう。黒曜石に第一義的に求められていたのは、石材としてよりも、石器として機能することであり、「基体」(山田 2012)生産の指向性は弱いと言わざるを得ない。それは、近隣で獲得される石材がシェーン・オペラトワールを展開させ、道具一式を構成していたのと対照的である。

4-1-3 Ortvale Klde

Ortvale Klde 遺跡は、中期旧石器時代の後半(AMS・TLによる年代: VII-V層の値, 44-35ka)と後期旧石器時代の初頭(IV-II層の値, 32-21ka)(Tushabramishvili et al. 2002)とからなる¹⁴⁾。ルヴァロワの生産の回帰的方法を伴う、いわゆる「典型的なムステリアン」インダストリーであり(Tushabramishvili 2002; Adler and Tushabramishvili 2004; Moncel et al. 2012)、単極的(unipolaire)剥離によって産み出された縦長の剥片が尖頭器に加工される例が際立っている(Moncel et al. 2012)。後期旧石器時代に入ると黒曜石が石材として利用されるようになり、石刃・背付き小石刃などが生産されるという特徴がある(Adler and Tushabramishvili 2004)。

LMPからEUPにかけて生じたのは、第1に、LMPでは、20km以内の地域で獲得された local material (フリント・チャート・石灰岩・珪岩・粘土質岩・珪素質の頁岩・分類できない火山岩系岩石)のすべてが、EUP

表2 Ortvale Klde遺跡の石材全体に占める黒曜石の割合.

	層	黒曜石
EUP	4a	3 (3.3%)
EUP	4b	6 (3.5%)
EUP	4c	308 (6.6%)
EUP	4d	124 (3.0%)
LMP	5	21 (0.9%)
LMP	6	46 (0.4%)
LMP	7	26 (0.4%)

EUP: Early Upper Palaeolithic, LMP: Late Middle Palaeolithic (Adler et al. 2006 を改編).

では、フリント・チャート・安山岩が専ら用いられていたこと、第2に、100kmを越える地域 (Javakheti) (Blackman et al. 1998) で獲得された non-local material (黒曜石) が、平均値で、0.4% (LMP) から4.9% (EUP) へと10倍以上増加すること (表2)、第3に、LMPでは、黒曜石の剥片あるいは二次加工を有する剥片がもたらされ、「刃部再生」が繰り返されたのに対し、LMPでは、小型石核をもとに小石刃の剥離が *in situ* で行われるようになった (Adler et al. 2004; Le Bourdonnec et al. 2012) ことである。ここにみられるような景観の組織化の「場当たりの戦略」から「計画的戦略」(山田 2012) への転換の背景にあるのは、背付き小石刃、傾斜した底部をもつ骨製尖頭器、あるいは骨製の篋に関する技術の発展 (Adler et al. 2004) であり、また、可動性の拡大だろう。当該遺跡の動物遺体の90%以上を占めるコーカサスヤギは、小さな孤立したグループを形成し、標高800から4200mの山間部を季節ごとに移動する習性を有しており、石器時代人にはこれに見合う可動性が求められたはずである (Adler et al. 2006; Adler and Tushabramishvili 2004).

これまで検討した遺跡以外で黒曜石を出土する遺跡は、Tsalka 遺跡、Trialeti 遺跡などを列挙できるが、詳細は不明である (Gabori 1976; Moutsiou 2014).

4-2 近距離型

4-2-1 Nor Geghi 1

2008年に発見されたNor Geghi 1遺跡は、アルメニアのHrazdan 溪谷(標高1375m)にある。遺物包含層は、玄武岩の溶岩 (Basalt 1とBasalt 7) に挟まれた河岸性

の堆積層であるので、玄武岩の年代 (40Ar/39Ar 測定法) を把握することによって、遺跡の年代を推定することができる。その結果、最下層に位置する7層がOIS12 (441 ± 6ka)、最上層の1層が、OIS7 (197 ± 1ka) とされ、両者のほぼ中間に位置するUnite 1 (9d層) のテフラの年代 (308 ± 3ka) との整合性が確認された (Adler et al. 2014a).

当該遺跡のインダストリーの特徴は次の諸点に要約することができる (Adler et al. 2014a, 2014b, 図8).

- ① 石材のほとんどが黒曜石である、
- ② 17点の石核のうち、ルヴァロワ石核が支配的である、
- ③ 遺物を構成するのは、原石、石核調整から生じる剥片 (いわゆる“デボルダン”型剥片を含む) などの碎片、二次加工を有する遺物、「刃部再生」に関する小剥片などである、
- ④ コンペワ型剥片の存在、
- ⑤ 「キナ」型リタッチの存在、
- ⑥ 小形ビィファースの存在、などである。

第1に注目すべきことは、OIS9の頃、Acheulean的なビィファースが姿を消すということであって、当該インダストリーはMousterian的であるということ、第2に、*débitage* はルヴァロワ的生産の回帰的方法によって特徴づけられること、第3に、原石の採集から二次加工までの一貫した工程を有するアトリエとして機能したこと、第4に、小型ビィファースは、剥片石器の道具一式のなかに位置づけられていたこと、などである。多機能を誇ってきたビィファースがその特権的な地位を失ったのは、ルヴァロワ的生産によって「基体」の形態をコントロールし、一つの石核から複数の「基体」を安定的に確保とすることが可能になったからであり、機能を単一化 (集中化) した剥片石器によって道具一式を構成することができるようになったからである。石材のほとんどを構成する黒曜石に焦点を当ててみると、第1に、それは、小形ビィファースの「基体」として、ルヴァロワ石核の石材として機能したのであり、アシュレアン的なコンセプトと回帰的方法のコンセプトに適応したこと²⁾、第2に、原産地が4カ所存在するということである (表3)。70km (3.2%)、あるいは120Km離れたところに産する (0.3%) 黒曜石のあり方は、前述した遠

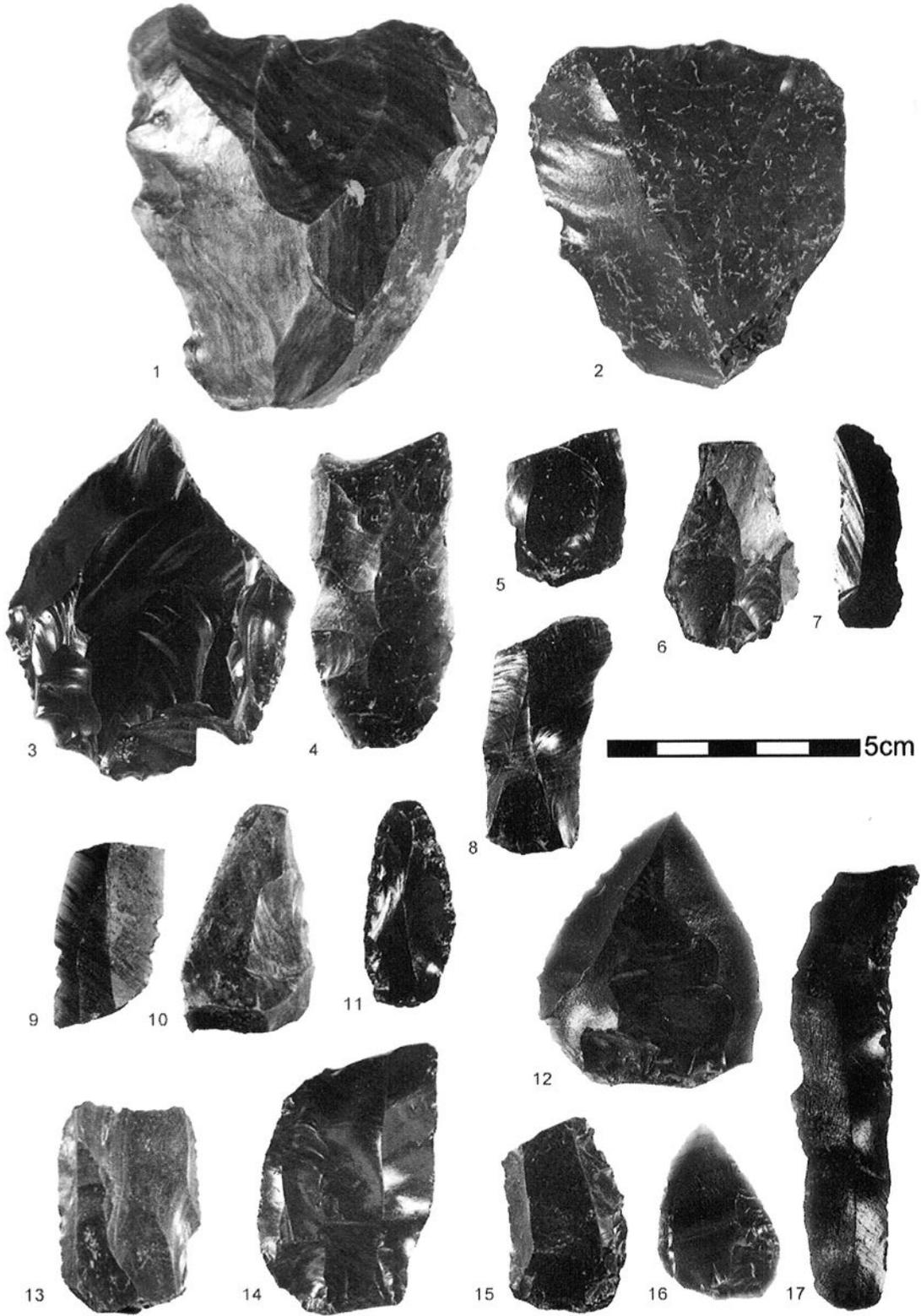


図8 Nor Geghi 1 遺跡の黒曜石製石器群 (Adler et al. 2014b) .

表3 Nor Geghi 1 遺跡における石材としての黒曜石.

原産地	石材全体に占める割合 (%)	原産地までの距離 (km)
Gutanasar	93.7	2-8
Hatis	2.8	12
Pokr Arteni	3.2	70
Pokr Sevkar	0.3	120

(Adler et al. 2014a を基に作成)

隔地型の遺跡が有していた黒曜石のあり方を彷彿とさせるところがある。

4-2-2 Satani-dar

Artin (標高 2,060m) 山麓の北東に位置する当該遺跡の資料は、組織的な発掘調査によって獲得されたものではない。採集された 600 点ほどの遺物は、タイポロジ的な観点から検討され、後期 Acheulean インダストリーと評価されたが、そのなかには、ビィファース、クリー

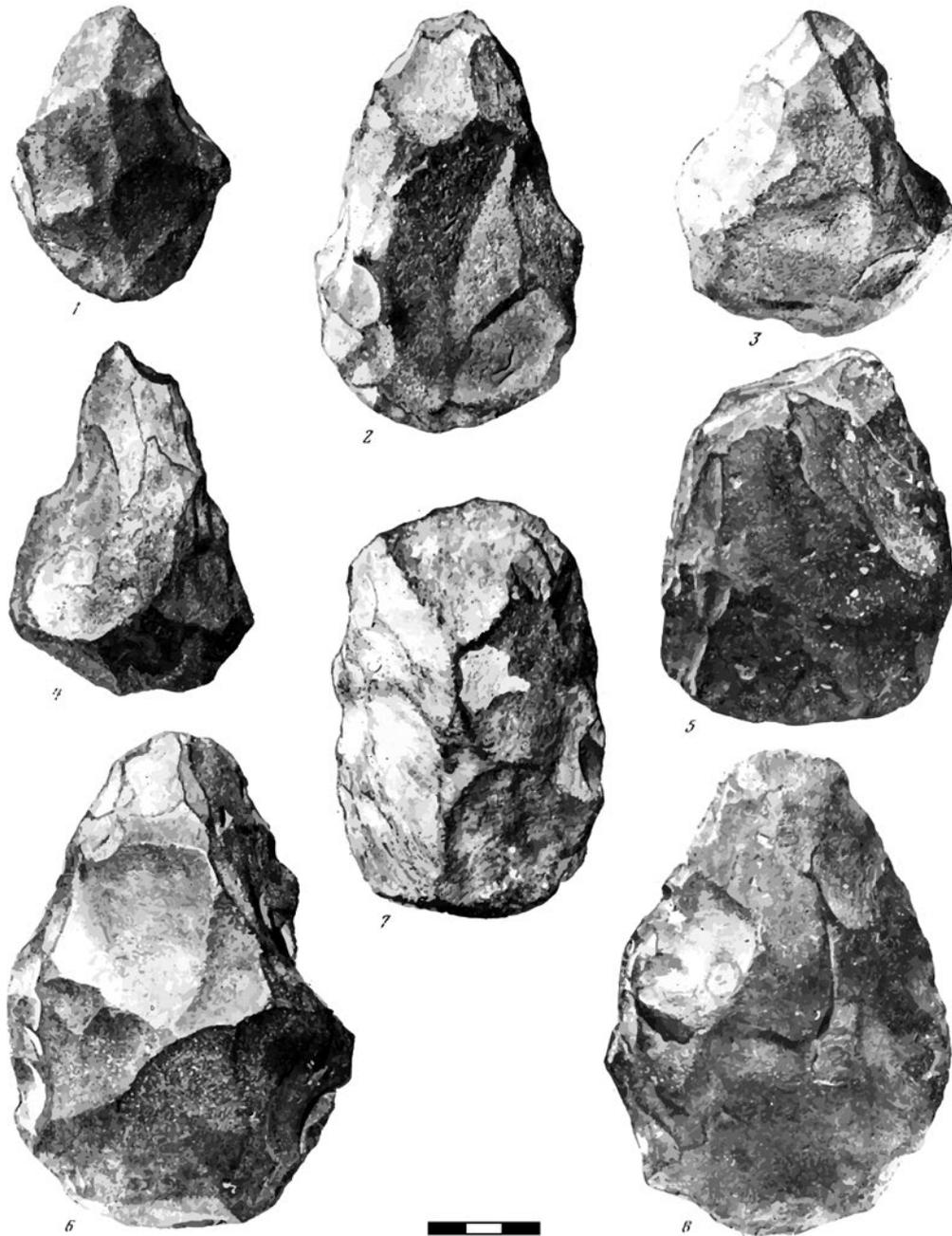


図9 Satani-dar 遺跡の黒曜石製石器 (Любин 1984).

パー（図9）、チョッパー、スクレイパー、鋸歯縁型石器、石刃などが含まれている（Klein 1966）ので、留保が必要である。注目すべきは、石核、碎片、原石が共存していることである。当該遺跡がアトリエとして機能していたことの証左だろう。第2に、圧倒的多数の遺物が黒曜石製であるということである。黒曜石の他には、粗粒玄武岩製の石器が散見される。第3に、黒曜石には、黒色のものと赤色の縞を有する灰色がかかったものの2種類があり（Gabori 1976）、複数の原産地が予想されること。第4に、石核のなかにルヴァロワ的な相貌をもつものが存在していることである（Klein 1966, Fig.4のNo.5と6）。

4-2-3 Arzni

エレヴァンから北へ18kmのところのところに位置する。すべての遺物は黒曜石製である。黒曜石は、80mほど離れた河岸段丘から運びこまれたものだという。Acheulean インダストリーとして報告されているのは、ビィファース・円盤型の石核石器・円盤型石核を中心とした石核類・クラクトニアン型剥片・尖頭器・サイドスクレイパーなどであり、Mousterian インダストリーとして指定されているのは、小形化したビィファース・円盤型の石核石器（単面あるいは両面に剥離面を有する）、尖頭器・サイドスクレイパー、多量のクラクトニアン型剥片、多面体打面をもつ剥片・少量の石刃と石核（大半は円盤型）などである。ただし、これらは総体として、Mousterian インダストリーとして評価すべきという異論がある（Gabori 1976）。

4-3-3 Dzhraber

エレヴァンの北北東23～25kmに位置する。200ほどの遺物はすべて黒曜石製であり、採集されたものである。遺物の105点は石核であり、ルヴァロワ石刃用の石核やルヴァロワ尖頭器用の石核の存在が示唆されている。その他には、剥片（縦長剥片）、ビィファース（図10）・チョッパー・サイドスクレイパー・尖頭器などがある。石核がインダストリーの大半を占めるのは、当該遺跡がアトリエであったことを雄弁するだろう（Gabori 1976）。

ここで関説したもののほかには、Erivian 洞窟などが

周知の遺跡である（Gabori 1976）。スクレイパー・リマース・ノッチ型石器などに並んで、彫器・石錐など後期旧石器時代型の石器を伴出している（Gabori 1976）。

5. アナトリア地方

アナトリア地方において黒曜石を有する前期ないし中期旧石器時代の遺跡は次の通りである（Moutsiou 2014）。

中央アナトリア；

- Keletepe Deresi 3（後述）、
- Erikli Deresi：2点のビィファース、
- Acigöl Etekleri：二次加工を有するルヴァロワ剥片と剥片、
- Kisia Kadarak：ビィファース的な様相を呈する石器、
- Suvermez：スクレイパー、尖頭器など6点の石器、ルヴァロワ剥片、

東部アナトリア；

- Liz：1点の二次加工を有するルヴァロワ剥片、
- Parganli-Kerpe Arasi：1点のスクレイパー、
- Pendik-Hacet Deresi：数点の剥片と石刃
- Yüksekova：数点の石器、
- Erçis：数点の石器、
- Borluk：数点の石器、

これらの資料の多くは、分布調査によって確認されたものであり、検討に値する資料を有している遺跡は、今のところ、Keletepe Deresi 3 遺跡の事例を除いて見られない。

5-1 Keletepe Deresi 3 遺跡

3つの層群からなる。最下層に位置する層群1は重積土であり、III, IV, V, Vam, VI-XIIの各層が含まれる。層群2は沖積土層であり、II, III層が含まれる。層群3はシルトを含んだ砂層であり、I, I'層が含まれる。層群3の遺物は僅少であり、前期旧石器時代と中期旧石器時代の遺物の主要部分は、II層からV層までの堆積層に包含されていた（Slimak et al. 2008）。上部に位置する層群においては、二次加工のある遺物が少ないことから黒曜石の原産地（Göllü Dağ）に隣接する「アトリエ」

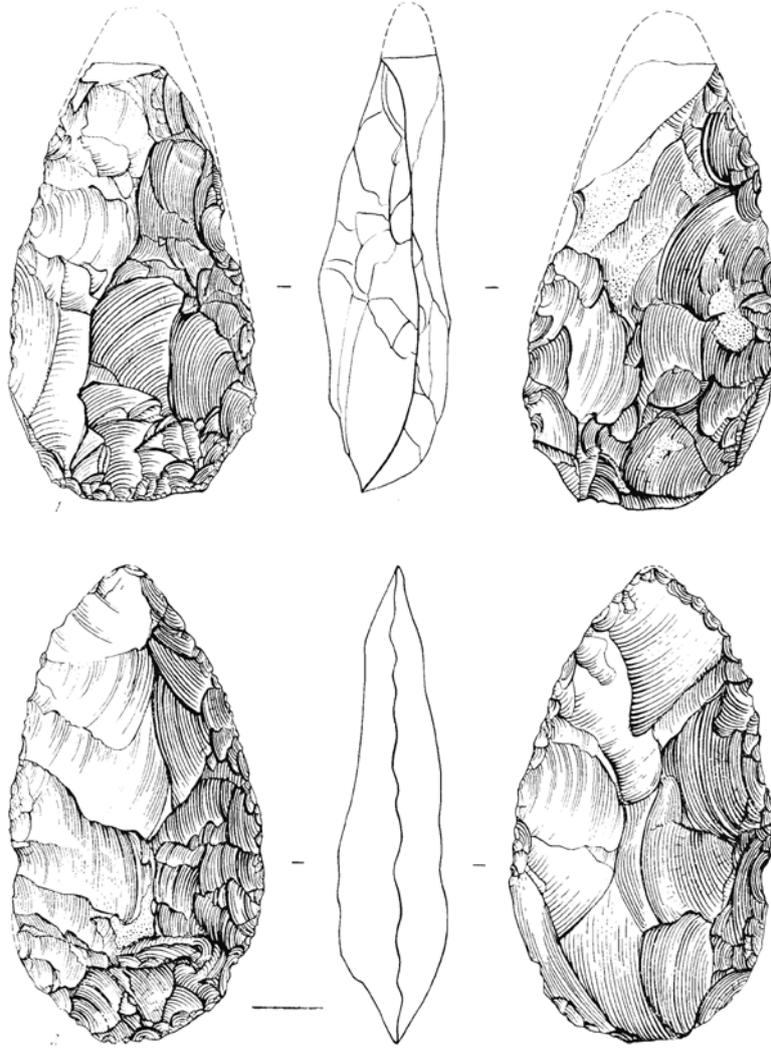


図 10 Dzhraber 遺跡の黒曜石製ビィファース (Любин 1984) .

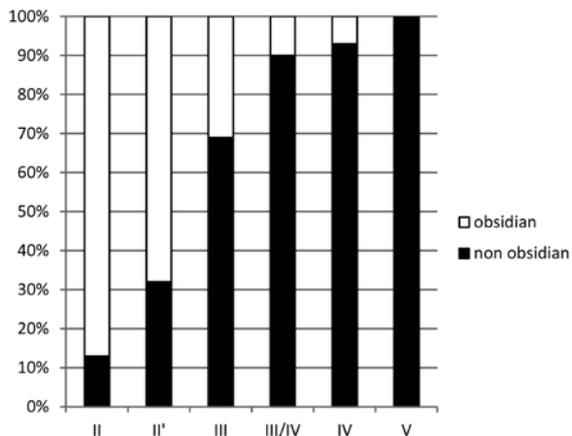


図 11. Keketepe Deresi 3 遺跡における層 (II-V) ごとの黒曜石利用の変遷 (Slimak et al. を改編)

的遺跡に分類され、逆に、石核などの剥離作業に関連した遺物が出土しない下部の層群は、それとは異なる機能を果たしていたと考えられている (Slimik 2004)。II 層には 6 層に及ぶテフラ (Acigöl) の堆積があり (R1-R6), 160ka (OIS 6) という年代が与えられている (Slimak et al. 2008)。

5-1-1 II 層

石材として利用されるのは専ら黒曜石である (90% に及ぶ) (図 11)。黒曜石以外の石材は、流紋岩、玄武岩などである。遺物を全体として検討すると、黒曜石の原石が持ち込まれ、石核の調整を経て、大形の剥片や石刃が生産されていたことがわかる。剥片剥離には、中央収斂的剥離によって石核の剥離面を調製するルヴァロワ

的生産が、石刃の剥離には単極的剥離（非ルヴァロワ的）方法が用いられた。前者のケースにおいても、「基体」の“石刃化”の傾向が看取される。二次加工された石器は、スクレイパーや尖頭器などの典型的な Mousterian 石器に加工された。それらが、石器全体の全体の 90% を占める。

5-1-2 II'-III 層

II' 層の剥片生産には、円盤型石核が多用される。石器は、不規則なりタッチをもつものが多い。III 層においては、石核に「予察的な形態規定」(predetermination) を可能にするような準備作業が見られなくなり、厚手の大形剥片の生産が顕著となる。これらの剥片が鋸歯縁石器やノッチ型石器に加工される。スクレイパーや尖頭器のような典型的な Mousterian 型石器がみられなくなる (Slimak 2004)。

5-1-3 IV, V, VI-XII 層

剥片剥離は、原石の形態やその割れ方などを「場当たりの」に利用しながら行われた。剥片石器は少なく、石核あるいは石核石器（チョッパー、チョッピングツールなど）が中核を構成する。V 層におけるビィファース

は黒曜石製であり、クリーパーは 1 点が黒曜石製である (Slimak et al. 2008)。ビィファース生産のために、ハードハンマーとソフトハンマーが使用された (Slimak et al. 2004) (図 12)。

石材に関して注目すべき第 1 は、石材に占める黒曜石の割合が時代を遡れば遡るほど低くなり、流紋岩・玄武岩・安山岩などが重要性を増してくるということであり (図 11)、第 2 に、下層では専らビィファースやクリーパーの素材として例外的に利用されていた黒曜石の役割が、III 層を境界に変化するということである。この主役交代を実現したのは、円盤型石核に基づく生産 (II' 層) であり、さらにそれを一層推し進めたのがルヴァロワ的生産 (II 層) である。第 3 に、黒曜石そのものに対する選択が行われているということである。当該遺跡の至近には、良質の黒曜石が存在しているにもかかわらず、やや離れたところ (Sirca Deresi) にある黒曜石が招来されているのである。第 4 に、黒曜石は、下層におけるビィファースやクリーパーの生産と上層におけるルヴァロワ的生産に基づく「基体」生産の双方にとって適格的であったということ、第 5 に、このビィファースの事例が大陸における最古の黒曜石の使用例の可能性があること、である。

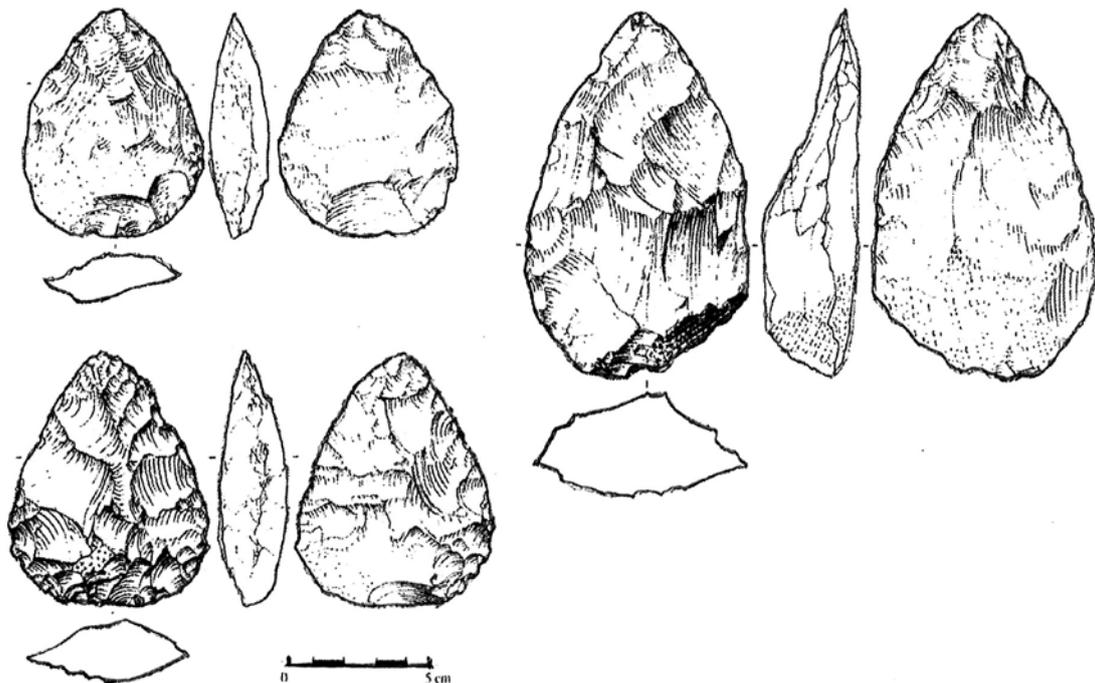


図 12 Keletepe Deresi 3 遺跡のビィファース (Slimak 2004)

5-2 Çavuşlar

1984年の分布調査の際に発見された遺跡で、発掘調査は行われていない。アナトリア東部の Bingöl という黒曜石の原産地に隣接している。発見された遺物は、石核・両面加工石器・石刃・ノッチ型石器などが主なものである (Yalaçinkaya 1998)。注目すべきは、剥片あるいは石刃のルヴァロワ的剥離方法である。石核調整には、二つの様式がある。ひとつは、中央収斂的な剥離によって剥離面の“厚み”を作り出す方法であり (図13のNo.1, 2)、もうひとつは、石塊 (礫) の角にあたる自然の膨らみから縦長の剥片あるいは石刃をはぎ取り、ここで生まれた稜線を導きとしながら連続的な剥離を行っていく方法である (No.4,8)。この方法は、ルヴァロワ石刃技法 (No.3) に通じている。

6. 結 語

1) 大陸におけるヒトと黒曜石との関係の発展の第1の

画期は、後期 Acheulean インダストリーにおけるビィファースの生産であり、第2の画期は、ルヴァロワ的生产であり、第3の画期は、小石刃生産である、

- 2) 小剥片を主体としたインダストリーから Micoquian インダストリーが発展した東ヨーロッパにおいては第3の画期から、Micoquian インダストリーからルヴァロワ的生产 (非回帰的方法) へと展開したカルパチア地方においては第2の画期から、Acheulean インダストリーからのルヴァロワ的生产 (回帰的方法) へと展開したコーカサス・アナトリア地方においては第1の画期から黒曜石の開発が開始された、
- 3) 中期旧石器時代の黒曜石の開発には、遠距離型と近距離 (アトリエ) 型の2種類の様態がある、
- 4) コーカサス・アナトリア地方における遠距離型と近距離型に共通した特徴は、100km 以上離れたところに産する微量な黒曜石を獲得していたことである¹⁵⁾、
- 5) 遠距離型と近距離型の関係には、変異が存在している。カルパチア地方では、それは、8~10km の

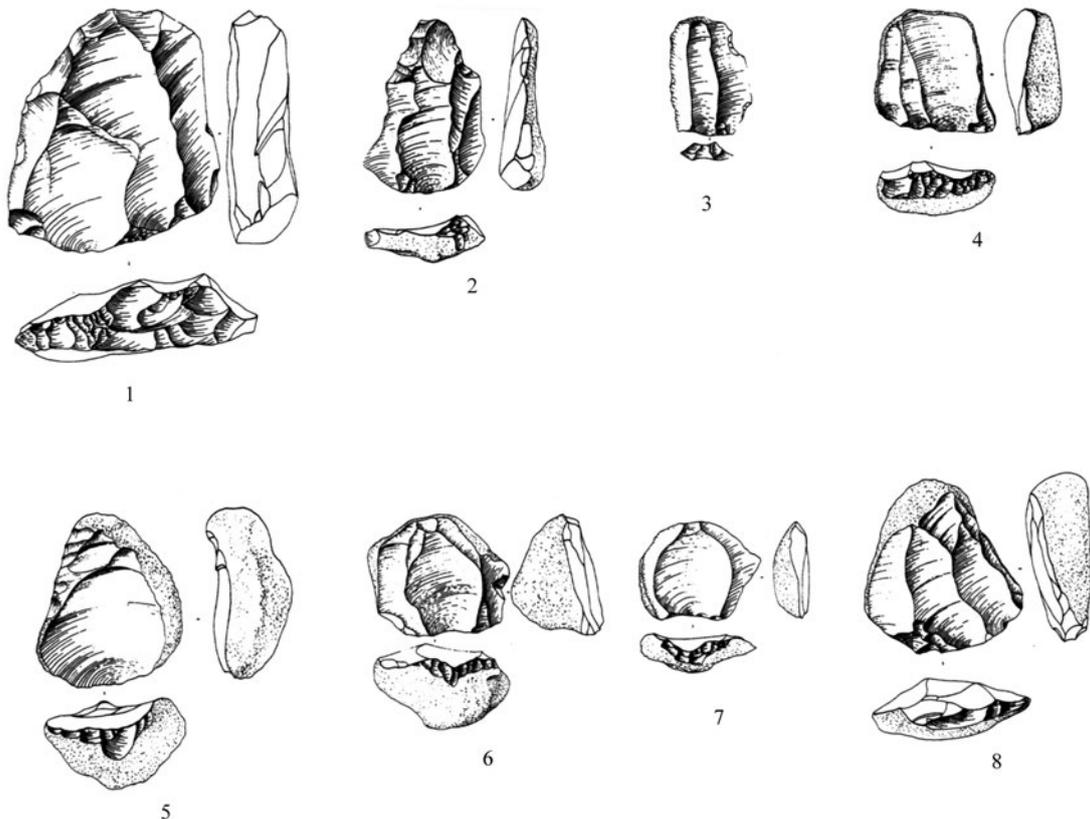


図13 Çavuşlar 遺跡の黒曜石の遺物 (石核) (Yalaçinkaya 1998).

範囲内における関係である。コーカサス地方では、近距離型は、①2～8kmを中心に、②70km、③120kmという同心円が描けるような分布圏を有しており、③にのみ関係しえたのが遠距離型であった。アナトリア地方では、5km未満という範囲に収まる。

註

- 1) 中期旧石器時代を前期旧石器時代から画するのは、①剥片石器がインダストリーの中で支配的になること、②剥片や石刃生産におけるルヴァロワ的生産の出現、それに円盤形石核による生産の発展、③急角度をした鱗状と称される「キナ」型リタッチの出現である (Delagunes et al. 2007; Bourguignon, 1997)。
- 2) Acheulean 的コンセプトとは、架空の水平面 (A) と垂直面 (B) とからなる (図 14)。この二つの面は相互関連的であり、作業者は、これらの面に準拠しながら剥離行為を実行する。一方、ルヴァロワ的コンセプトとは、水平面 (A) をもとに成り立っているのであり、垂直面との密接不可分な関連性は喪われている。

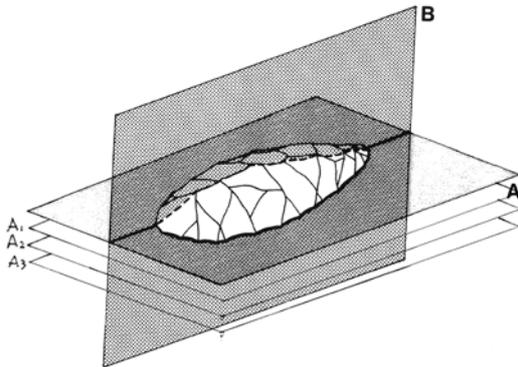


図 14 Acheulean 的コンセプトとルヴァロワ的生産の回帰的方法のコンセプト (Inizan et al. 1995 を改編)。

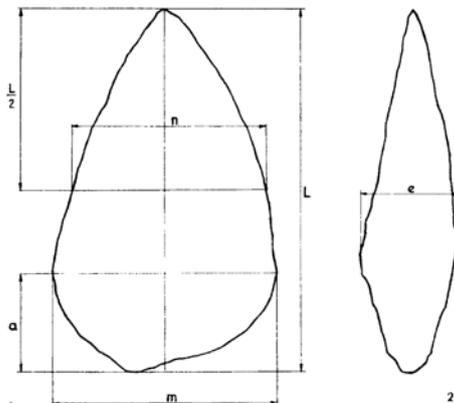


図 15 ビィファースの計測図式 (Bordes 1961)。

Acheulean 的コンセプトが表面を成形するものであるとすれば、ルヴァロワ的コンセプトは、剥離によって表面を破壊するプロセスである。破壊した段階で終了する方法を非回帰的方法 (préférentiel) と呼び、新たに水平面を構成する (A1, A2, A3...) 方法を回帰的方法 (récurrent) と呼ぶ (Boëda 1994)。後者は、A・B 両面の基準性 (固定されること) を否定するという点において Acheulean 的コンセプトの対極に位置し、前者は、A 面に依拠するという点から両者の中間的な位置を占めるということになる。小稿では、Mousterian インダストリー出現の意義を「ルヴァロワ的生産によって『基体』の形態をコントロールし、一つの石核から複数の『基体』を安定的に確保とすること」、そして「機能を単一化 (集中化) した剥片石器によって道具一式を構成」し、複合的機能をもったビィファースにとつてかわるということに求めた。制御された形態をもつ「基体」を安定的に生産・再生産する方法とは、ルヴァロワ的コンセプトに基づく回帰的方法である。カルパチアの Korolevo 遺跡では、Micoquian インダストリーの後を受けてルヴァロワ的生産の非回帰的方法が、コーカサス地方の諸遺跡では、Acheulean インダストリーに続いて回帰的方法が展開している。F. Bordes は、ビィファースを型式学的に分類するために、L/a という比率、それから n/m という比率を重視した (図 15)。ビィファースとは、B 面に直交する最大径 (m) が常に縦軸 (L) の中間点 (L/2) よりも下部に位置しているもの (L - a > L/2) を言う。一方、Micoquian インダストリーの「木葉型両面加工石器」とは、L と m の交点が基体中心部にあること (L/2 = a) によって均衡がはかれるという特徴をもっている。Micoquian コンセプションは、Acheulean 的コンセプトの対抗軸とはならない。

- 3) "Pre-Oldowan" という概念は、必ずしも広く受け入れられている訳ではなく、2.6-1.6Ma の全期間にわたる Oldowan テクノロジーは均質であったという「技術的停滞 (technological stasis)」論が展開されていることに注意したい (Semaw et al. 1997; Semaw et al. 2006)。
- 4) これらのインダストリーは、発掘によってではなく採集された少量の遺物によって構成されている事例が多いこと、攪乱された二次堆積や河岸など自然礫を含む層から出土していること、接合の事例が極めて稀で孤立資料であること、タイポロジーに依存した性格付けであること等々、多くの問題点が指摘されている (Gamble 1999)。
- 5) ヨルダン渓谷の西斜面にある当該遺跡において、石材として使用されたのは玄武岩、フリント、石灰岩の礫である (Bar-Yosef 1998)。
- 6) Tayacian, Clactonian, Taubachian, Buda-industry など様々に呼称さえているこのインダストリーを F・Bordes は Pre-mousterian とした (Bordes 1968)。
- 7) Micoquian 層の年代測定値は、45,660±170-140 (GnN-6060) と 38,600±950-800 (GrN-6020) である (Valoch 1996)。
- 8) VII 層と VIII 層を一つの層にまとめる見解がある

- (Koulakovskaya et al. 2010).
- 9) こうした見方に批判的な見解は、216 頁の No. 3 をルヴァロワ石核と、220 頁の No. 1 や図 4 の No. 2 や 223 頁の資料を「木葉型両面加工石器」とみなし、Acheulean インダストリーの存在に異を唱えるものである (Kozlowski 2003)。この見解は、ビファース技術とルヴァロア技法あるいは「木葉型両面加工石器」との系譜的關係を認めない。
 - 10) Mousterian インダストリーに先行するインダストリーにおいて、黒曜石が全く利用されなかったということではない。VIII 層：安山岩 (99%) に対し石英・珪岩・黒曜石の合計が 1%、VII 層：安山岩 (99%) に対し黒曜石 1%、VI 層：安山岩 (98.7%) に対し黒曜石 0.2%、Vb 層：安山岩 100%、Va 層：安山岩 (98.4%) に対し珪岩・フリント・頁岩・黒曜石の合計が 1.6% というものである (Гладилин и Ситливый 1990)。
 - 11) IV 層と III 層の「木葉型両面加工石器」に関する情報はない。F.Bordes のタイポロジーに従って II 層の事例について閲読すると、(図 4 の 3) は La Micoque 遺跡 (3 層) の “Tayacien” インダストリーに属する「Biface nuclei forme」(Bordes 1960, Planche 95, No. 3), (図 4 の 4) は、「リマース」(Planche 13, No.6-16) であって、「pièce foliacée」(木葉型石器) とはみなすことはできないだろう。
 - 12) この石核は、「одно площадочный подтреугольный неопределимый (分類できない、単一打面の、準三角形)」(Кулаковская 1989, 20 頁) と評価されている。
 - 13) IV 層と III 層の石核の根本的な相違点は、「機能的に異なる剥離面と打面を設定する両面との体系化」というルヴァロワ的生産のコンセプトにある。IV 層出土の石核は、むしろ、中期旧石器時代の石刃生産の事例 (Révillion and Tuffreau 1994) を想起させる。
 - 14) 当該遺跡の較正年代は 40 cal ka である。その他の測定結果は、VII 層: 40 cal ka (TL), 43 cal ka (ESR), V 層: 42 cal ka (TL) である。IV 層の下部から上部にかけての較正年代は: 37 cal ka ~ 28 cal ka (AMS), II 層: 20 cal ka (AMS) である。
 - 15) 後期旧石器時代において、黒曜石は、オークル、貝、小像などと同様の流通形態を示すところの (Rensikl et al. 1991)、精神的・象徴的性格を帯びた物であった。中期旧石器時代において、近距離型と遠距離型が有していた遠隔地の微量な黒曜石は、第 1 に、「基体」生産 (débitage) には関係しないこと、第 2 に、分布圏の③と関係することによって獲得されたのであった。このような性格をもつ黒曜石は、石器時代人にとっては、非日常的で、しかも不可知性に富んだものであったのではないと思われる。

References

- Adamenko, O.M. and Gladilin, V.N. 1989 Korolevo: un des plus anciens habitats acheuléens et moustériens de Transcarpathie soviétique. *L'Anthropologie* 93; 689-712.
- Adler, D.S. and Tushabramishvili, N. 2004 Middle Palaeolithic

- patterns of settlements and subsistence in the southern Caucasus. In *Middle Palaeolithic settlements dynamics*, edited by N.Conard, Tübingen, pp 91-132. Publication in Prehistory, kerus Verlag Tübingen.
- Adler, D.S., Bar-Oz, G., Belfer-Cohen, A. and Bar-Yosef, O. 2006 Ahead of the Game : Middle and Upper Palaeolithic hunting behaviour in the southern Caucasus. *Current Anthropology* 47; number 1, February 2006; 89-118.
- Adler, D.S., Wilkinson, K., Blockly, S., Mark, D.F., Pinhasi, R., Schmidt-Magee, B.A., Nahapetyan, S., Mallo, C., Berna, F., Glauberman, P.J., Raczyński-Henk, Y., Wales, N., Frahm, E., Jöris, O., MacLeod, A., Smith, V.C., Cullen, V.I. and Gasparlan, B. 2014a Early Levallois technology and the Lower to Middle Paleolithic transition in the southern Caucasus, *Science*, 26 September 2014, 345 (62094): 1609-1613.
- Adler, D.S., Wilkinson, K.N., Blockley, S., Mark, D.F., Pinhasi, R., Schmidt-Magee, B.A., Nahapetyan, S., Mallo, C., Berna, F., Glauberman, P.J., Raczyński-Henk, Y., Wales, N., Frahm, E., Jöris, O., MacLeod, A., Smith, V.C., Cullen, V.I. and Gasparian, B. 2014b Early Levallois technology and the Lower to Middle Paleolithic transition in the southern Caucasus. *Science*, 26 September 2014, supplementary Materials; 1-65.
- Adler, D.S., Yeritsyan, B., Wilkinson, K., Pinhasi, R., Bar-Oz, G., Nahapetyan, S., Mallo, C., Berna, F., Bailey, R., Schmidt, B.A., Glauberman, P., Wales, N. and Gasparian, B. 2014c The Hrazdan gorge Palaeolithic project, 2008-2009. In *Archaeology of Armenia in the regional context, proceeding of the International Conference dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Archaeology and Ethnography held on September 15-17, 2009 in Yerevan*, edited by P.Avetisyan and A. Bobokhyan. pp 21-37.
- Asryan, L., Ollé, A., Moloney, N. and King, T. 2014 Lithic assemblages of Azokh cave (Nagorno Karabagh, Lesser Caucasus): raw materials, technology and regional context. *Journal of lithic Studies* 1; 33-54.
- Bar-Oz, G., Adler, D.S., Vekua, A., Meshveliani, T., Tushabramishvili, N., Belfer-Cohen, A. and Bar-Yosef, O. 1998 Early colonizations and cultural continuities in the Lower Palaeolithic of western Asia. In *Early human behaviour in global context: The rise and diversity of the Lower Palaeolithic record*, edited by M.D.Petraglia and R.Korissetar, pp 221-279, *One World Archaeology* 28. London and New York
- Bar-Yosef, O. 2002. Faunal exploitation patterns along the southern slopes of the Caucasus during the Late Middle and Early Upper Palaeolithic. *Proceeding of the International Council of Archaeozoology, Durham 2002*, edited by K. Dobney, P.Rowley-Cowley and U.Albarella; 46-54.
- Blackman, J., Badaljan, R., Kikodze, Z. and Kohl, P. 1998 Chemical characterization of Caucasus obsidian: Geological sources. In *L'obsidienne au Proche et Moyen Orient*, edited by

- M.C.Cauvin, A.Gourgaud, N.Arnaud, G.Poupeau, J.L.Poidevin and C.Chataigner, pp 205-234. *British Archaeological Reports International Series 738*.
- Boëda, E. 1994 *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*. Paris; C. N. R. S. (Monographie du CRA:9). 280p.
- Bordes, F. 1988 [1961, 1967, 1979, 1981] *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Presses du C. N. R. S. 223p.
- Bordes, F. 1968 *The old stone age*, New York. McGraw-Hill, 255p.
- Bourguignon, L. 1997 *Le Moustérien de type Quina: nouvelle définition d'une entité technique*. PhD, dissertation, Université Paris X, Nanterre. 672p.
- Delagnes, A., Jaubert, J. and Meignen, L. 2007 Les technocomplexes du Paléolithique moyens en Europe occidentale dans le cadre diachronique et géographique. In *Les néanderthaliens*, edited by B.Vandermeersch and B.Maureille; Biologie et cultures, Paris, Editions du CTHS: 213-229.
- Dobosi, V. 2011 Obsidian use in the Palaeolithic in Hungary and adjoining areas, *Natural Resource Environment and Human* (『環境資源と人類』) 1; 83-96.
- Fernández-jalvo, Y., King, T., Andrews, P., Yepiskopoyan, L., Moloney, N., Murray, J., Domínguez-Alonso, P., Asryan, L., van der Made, J., Torres, T., Sevilla, P., Nieto Díaz, M., Cáceres, I., Allué, E., Marín Monfort, M.D. and Sanz Martín, T. 2010 The Azokh cave complex : Middle Pleistocene to Holocene human occupation in the Caucasus. *Journal of Human Evolution* 58; 103-109.
- Frahm, E., Feiberg, J.M., Schmidt-Magee, B.A., Wilkinson, K., Gasparyan, B., Yeritsyan, B., Karapetian, S., Meliksetian, K., Muth, M.J. and Adler, D.S. 2014 Sourcing geochemically identical obsidian: multiscalar magnetic variations in the Gutansar Volcanic complex and implications for Palaeolithic research in Armenia. *Journal of Archaeological Science* 47; 164-178.
- Gabori, M. 1976 *Les civilisations du Paléolithique moyen entre les Alpes and l'Oural*. Budapest; Akadémiai Klado. 279p.
- Gamble, C. 1999 *The Paleolithic societies of Europe*. Cambridge University Press. 505p.
- Inizan, M.L., Reduron, M., Roche, H. and Tixier, J. 1995 *Technologie de la pierre taillée*. C.R.E.P. 201p.
- Koulakovskaya, L., Usik, V. and Haesaerts, P. 2010 Early Paleolithic of Korolevo site (Transcarpathia, Ukraine). *Quaternary International* 223-224; 116-130.
- Kozłowski, J.K. 2003 From bifaces to leaf points. In *Multiple approaches to the study of bifacial technologies*, edited by M.Soressi and H.L.Dibble, University of Pennsylvania Museum of Archaeology, pp 149-164.
- Klein, R. 1966 Chellean and Acheulean on the territory of the Soviet Union; A critical review of the evidence as presented in the literature. *American Anthropologist*, New Series 68 (2, part 2) : 1-45.
- Le Bourdonnec, F.X., Nomade, S., Poupeau, G., Hervé, G., Tushabramishvili, N., Moncel, M.H., Pleurdeau, D., Agaspishvili, T., Voichet, P. and Lordkipanidze, D. 2012 Multiple origins of Bondi cave and Ortvale Klde (NW Georgia) obsidians and human mobility in Transcaucasia during the Middle and Upper Palaeolithic. *Journal of Archaeological Science*, vol 39 issue 5; 1317-1330.
- Lumley de, M.A., Gabunial, L., Vekua, A. and Lordkipanidze, D. 2006 Les restes de Pliocène final et du début du Pleistocène inférieur de Dmanissi, Géorgie (1991-2000). I-Les crânes, D 2280, D 2282, D 2700. *L'Anthropologie* 110(1); 1-110.
- Lumley de, H. and Barsky, D. 2004 Evolution des caractères technologiques et typologiques des industries lithiques dans la stratigraphie de la Caune de l'Arago. *L'Anthropologie* 108: 185-237.
- Lumley de, H., Nioradze, M., Barsky, D., Cauche, D., Celiberti, V., Nioredze, G., Notter, O., Zvania, D. and Lordkipanidze, D. 2005 Les industries lithiques preoldowayennes du début du Pléistocène inférieur du site de Dmanissi en Géorgie. *L'Anthropologie* 109 (1): 1-182
- Lysett, S.J. and Bae, C.J. 2010 The Movius line controversy: the state of the debate. *World Archaeology*, vol 42(4): 521-544.
- Moncel, M.H. 2001 Microlithic Middle Palaeolithic assemblages in Central Europe and elephant remains. In *The World of Elephants-International Congress*, Rome 2001; 314-317.
- Moncel, M.H. 2003 Tata (Hongrie). Un assemblage microlithique du début du Pléistocène supérieur en Europe Centrale. *L'Anthropologie* 107; 117-151.
- Moncel, M.H. and Neruda, P. 2000 The Kůlna level 11: some observations on the debitage rules and aims. The originality of a Middle Palaeolithic microlithic assemblage (Kůlna cave, Czech Republic). *Anthropologie* XXXVIII/3; 219-247.
- Moncel, M.H., Pleurdeau, D., Tushabramishvili, N., Yeshurun, R., Agapishvili, T., Pinhasi, R. and Higham, T.F.G. 2012 Preliminary results from the new excavations of the Middle and Upper Palaeolithic at Ortvale Kide-north chamber (South Caucasus, Georgia). *Quaternary International* XXX; 1-11.
- Moutsiou, T. 2014 *The obsidian evolution for the scale of social life during the Palaeolithic*. BAR International Series 2613. p 170.
- Oliva, M. 2005 L'exploitation du paysage et des ressources lithiques au Paléolithique en République Tchèque. In *Comportements des hommes du Paléolithique Moyen et Supérieur en Europe: Territoires et Millieux. Actes du Colloque du G.D.R.*, edited by D.Vialou, J.Renault-Miskovsky and M.Patou-Mathis, pp. 107-120, Liège. ERAUL 111.
- Rentik, E., Kohen, J. and Spiekma, A. 1991 Patterns of raw material transport distribution in the Upper Pleistocene of Northern and Central Europe. In *Raw material economies among prehistoric hunter-gatherers*, edited by A.Montet-White and S. Hohn. Kansas, University of Kansas (Publications in the Anthropology 19); 141-159.
- Révillon, S. and Tuffreau, A.(dir) 1994 *Les industries lithiques*

- laminaires au Paléolithique moyen, Actes de la table ronde internationale organisée par l'ERA 37 du CRA-CNRS à Villeneuve-d'Ascq 13 et 14 novembre 1991.* CNRS édition. 191p.
- Ryzhov, S. 2014 Obsidian outcrops in Ukrainian transcarpathians and their use during the Paleolithic time. In *Lithic raw material exploitation and circulation in prehistory: a comparative perspective in diverse Palaeoenvironments*, edited by M.Yamada and A.Ono, pp. 117-134. Liège, ERAUL 138.
- Semaw, S., Renne, P., Harris, J.W.K., Feibel, C.S., Bernor, R.L., Fesseha, N. and Mowbray, K. 1997 2,5-million-years-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature* 386:333-336.
- Semaw, S. 2006 The oldest artifacts from Gona (2.6-2.5Ma), Afar, Ethiopia. Implications for understanding the earliest stages of stone knapping. In *The Oldwan: case studies into the earliest Stone Age*, edited by N.Toth and K.Schick pp. 43-74, Bloomington (Indiana), Stone Age Institute Press.
- Slimak, L. 2004 Implantations humaines et exploitations des obsidiennes en Anatolie centrale durant le Pléistocène. *Paléorient* 30/2 : 7-20.
- Slimak, L., Roche, H., Mourails, D., Buitenhuis, H., Balkan-Atli, N., Binder, D., Kuzucuoğlu, C. and Grenet, M. 2004 Karetepe Deresi 3 (Turquie), aspects archaéologiques, chronologiques et paléontologiques d'une séquence Pléistocène en Anatolie centrale. *C.R.Paleovol* 3: 411-420.
- Slimak, L., Kuhn, S.L., Roche, H., Mouralis, D., Binteuhuis, H., Balkan-Atli, N., Binder, D., Kuzucuoğlu, H. and Guillou, H. 2008 Keletepe Deresi 3 (Turkey): archaeological evidence for early human settlement in the Central Anatolia, *Journal of Human Evolution* 54: 99-111.
- Tushabramishvili, N., Adler, D.S., Bar-Yosef, O. and Belfer-Cohen, A. 2002 Current Middle & Upper Palaeolithic research in the southern Caucasus. *Antiquity* 76; 927-928.
- Valoch, K. 1996 *Le Paléolithique en Tchéquie et en Slovaquie*, Collection L'Homme des Origines, Série Préhistoire d'Europe No.3. Paris, Jérôme Millon. 358p.
- Yağçinkaya, İ. 1988 Découvertes paléolithique en obsidienne en Anatolie orientale. In *L'obsidienne au Proche et moyen oriente: Du volcan à l'outil*; edited by M.C.Cauvin, A.Gourgaud, B.Gratuze, N.Arnaud, G.Poupeau, J.L.Poidevin and C.Chataigner, BAR International Series 738; 235-240.
- 山田昌功 2012 「石材産地に関するノート」『資源環境と人類』2; 37-48.
- 山田昌功 2014 「前期更新世における黒曜石」『資源環境と人類』4; 57-72.
- Гладилин, В.Н., и Ситливый, В.И. 1990 *Ашель центральноей Европы*. Академия Наук Украинской ССР. Институт зоологии, им. И.И.Шмальгаузена археологический музей. Киев, Наукова Думка. 267р.
- Кулаковская, Л.В. 1989 *Мустьерские культуры карпатского бассейна*. Академия Наук Украинской ССР. Институт археологии. Киев,Наукова Думка. 127р.
- Любин, В.П. 1989 *Палеолит мира: Исследования по археологии древнего каменного века*. Санкт-Петербург, 256р.
- Любин, В.П. 1998 *Ашельская эпоха на Кавказе*. Петербургское востоковедение, 187р.
- Любин, В.П. и Беяева, Е.В. 2004 *Стоянка Homo erectus в пещере Кударо 1 (Центральный Кавказ)*. Санкт-Петербург. 272р.

(2014年12月24日受付／2015年1月16日受理)

Obsidian exploitation during the Lower and Middle Palaeolithic

Masayoshi Yamada^{1*}

Abstract

This paper reviews the studies concerning the exploitation of obsidian as a lithic raw material during the Lower and Middle Palaeolithic periods in the Eurasian continent. The important developments of obsidian exploitation at that time in the region were advanced with the use of three technical improvements in stone tool production, namely biface façonnage, Levallois débitage and bladelet production. Based on the distance between territories of occupation and obsidian sources, two different modes of obsidian exploitation were in place during the Middle Palaeolithic: long distance exploitation and short distance exploitation (atelier). In both modes of exploitation small amounts of obsidian blanks were used and at times finished tools had been left more than 100 km from their territories.

Key words: obsidian, Acheulean industry, Levallois débitage, long distance and short distance exploitation.

(Received 24 December 2014 / Accepted 16 January 2015)

¹ Center for obsidian and lithic studies, Meiji University, 2-1 Kanada-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, 101-8301

* Corresponding author: M. Yamada (cm119076@cmm.meiji.ac.jp)

土器種実圧痕の焼成実験報告

那須 浩郎^{1*}・会田 進²・山田 武文³・輿石 甫⁴
佐々木由香⁵・中沢 道彦⁶

要 旨

本実験では、種実を混入した土器を野焼きにより焼成し、混入方法による土器の焼け方の違いと混入前後での種実サイズの変化を調べた。粘土に種実を練り込んだ後に土器を成形、乾燥させて焼成した場合は、マメ類30～50粒、エゴマ1800粒を混ぜた場合でも破損することなく焼成することができた。一方、土器を成形した後にダイズを埋め込んだ場合は、種子が膨張し、土器表面にひびが入ることが分かった。土器焼成前後の種実のサイズは、ダイズ、ヤブツルアズキ、アズキでは体積が増加し、ツルマメ、アオジソ、エゴマでは変化がないことが明らかになった。

キーワード：土器焼成実験、種実圧痕、レプリカ法、ダイズ、アズキ、エゴマ、シソ

1. はじめに

近年、丑野穀によって開発されたレプリカ法（丑野・田川1991）による土器種実圧痕研究の普及により、縄文時代の土器から植物の種実圧痕が相次いで発見されるようになった。精力的に進めたのは中沢道彦の一連の後・晩期を中心とした粃圧痕やアワ・キビ圧痕の追及、縄文時代植物質食料の研究である（中沢・丑野1998, 2009；中沢2009ほか）。また、山崎純男により土器資料の全点調査（悉皆調査）の重要性が指摘されたことも、レプリカ法の普及に貢献してきた（山崎2005ほか）。そうした活動のなか、特に注目されているのが、ダイズ属とアズキ亜属のマメ類の種子圧痕である。小畑弘己らによる、九州における縄文時代後・晩期の栽培ダイズ大の種子圧痕発見以来（小畑ほか2007）、各地でダイズ属やアズキ亜属の種子圧痕が見つかるようになってきた。特に中部山岳地では、中山誠二らによって、縄文時代中期か

ら現在の栽培種と同様のサイズのダイズ属種子圧痕が確認され（中山ほか2008ほか）、縄文時代中期におけるダイズとアズキの栽培化が議論されるようになってきた。

その一方で、ダイズとアズキがいつ頃、どのように栽培化されたのか、当時の食料の中でどの程度重要な植物資源であったのか、等のマメ類栽培の実態に迫るような疑問には、まだ答えられていない。また、なぜ土器胎土にダイズ属やアズキ亜属の種子が入っているのか、といった素朴であるが重要な疑問に対しても、答えるためのデータが無く、偶然に混入したものか、それとも意図的に入れられたものか、想像の域を超えていないのが現状である。

筆者らは、平成21～23年度に明治大学大久保忠和考古学振興基金の助成を受け、長野県岡谷市目切遺跡等で炭化種実分析とレプリカ法による土器種実圧痕調査を実施した（会田ほか2012）。この研究では、復原土器の種実圧痕調査により、1個体の1/8程度残存する土器胎土に6点のアズキ亜属の圧痕を発見した。これが土器1個

1 総合研究大学院大学先端科学研究科生命共生体進化学専攻

2 明治大学研究・知財戦略機構

3 岡谷市教育委員会

4 長野県考古学会

5 岡谷市土師の会

6 株式会社パレオ・ラボ

* 責任著者：那須 浩郎 (nasu_hiroo@soken.ac.jp)

体に均等に入っていたならば、土器1個に対し、50粒程度のマメが入っていた計算になり、意図的にマメを入れていた可能性が高くなる。

本研究では、マメが人為的に入れられた場合、土器製作時のどのようなタイミングでマメが混入したのかを知るための基礎実験として、野焼きによる土器焼成実験を2012～2014年の3回にわたって実施してきた。今回は2013年の実験について、1) マメなどの種実を粘土に練り込んだ場合と土器成形後に埋め込んだ場合で土器が破損なく焼けるかどうか、2) 土器焼成前後で、マメなどの種実サイズに変化があるかどうかを調査したので報告する。

2. 実験の方法

2-1 土器の製作

実験用の土器はA～Iの9個体作製した(表1)。土器A～Eの5個体については、土器を成形後に種実を埋め込んだ。土器F～Iの4個体は、粘土にあらかじめ種実を練り込んでから、土器を製作した。それぞれの土器に埋め込み、または練り込んだ種実の種類と量は表1の通りである。

土器製作に使用した粘土は、市販の赤土Cを使用し、体積の約1/3量の花崗岩質砂利を混ぜて練った粘土を

ベースとした。土器1個体の粘土重量は平均で約2.6kgである。

土器の成形は、岡谷市梨久保遺跡(縄文時代中期)の606土器をモデルにして、実物の1/2の大きさで作成した。この土器は、前述したアズキ亜属の圧痕が6点見つかった土器である。口径20センチ、高さ30センチである。成形方法は、手捏ねによる粘土紐積み上げ法による。種実を粘土に練り込む場合は、土器製作前日に練り込んでおいて、一晩寝かせてから成形を行った(図1.2)。

種実の埋め込みは、土器を成形し、施文を完了させた直後に行った。全形が見えなくなるまで埋め込み、ヘラ研磨によって整形し、埋め込んだことが、全くわからない状態に仕上げた。土器製作後は、約1ヶ月間日陰で乾燥させた。

2-2 種実サイズの計測

土器A～Dには、あらかじめサイズを計測した種実を埋め込み、焼成前と焼成後のサイズ変化を調べた。土器Aにはツルマメとヤブツルアズキの種子を各10粒、土器Bにはエゴマとアオジソの果実を各10粒、土器Cには長野県原村産と岡谷市産のアズキの種子を各10粒、合計20粒、土器Dには長野県原村産と北海道産のダイズの種子を各10粒、合計20粒をそれぞれ土器成形後に埋め込んだ(表1)。焼成後に各個体を識別できるように、

表1 作製した土器の一覧

土器ID	種実番号	種実名	野生/栽培の区別	産地名	個数	混入方法	粘土量(kg)	種実の成形後の状況	種実の焼成後の状況	土器の焼成具合
A	1	ツルマメ	野生種	熊本県阿蘇市	10	埋め込み	2.60		きれいな圧痕を残す	良好, 赤褐色
	2	ヤブツルアズキ	野生種	熊本県山都町	10	埋め込み		1粒脱落	〃	〃
B	3	エゴマ	栽培種	長野県岡谷市川岸	10	埋め込み	2.47		〃	〃
	4	アオジソ	栽培種	市販(タキイ種苗)	10	埋め込み			〃	〃
C	5	アズキ	栽培種	長野県岡谷市川岸	10	埋め込み	2.51	2粒は落ちそうな状態	〃	〃
	6	アズキ	栽培種	長野県原村	10	埋め込み			〃	〃
D	7	ダイズ	栽培種	長野県原村	10	埋め込み	2.86	マメ周囲にヒビが入る	〃	〃
E	8	ダイズ	栽培種	北海道	30	埋め込み	2.76	6粒脱落, D7よりヒビが激しい	〃	〃
F	9	アズキ	栽培種	長野県岡谷市川岸	30	練り込み	2.61	マメは全く見えない	圧痕は露出しない	〃
G	10	ダイズ	栽培種	北海道	30	練り込み	2.70	1粒芽が出る	20粒圧痕が露出	〃
H	11	エゴマ	栽培種	長野県岡谷市川岸	1800	練り込み	2.55	エゴマが入っているかわからない	115粒圧痕が露出	〃
I	12	アズキ	栽培種	長野県岡谷市川岸	50	練り込み	2.26	マメは全く見えない	9粒圧痕が露出	〃



図1 土器の製作と野焼きの様子

1:粘土とアズキ, 2:粘土の練り, 3:土器の成型, 4:埋め込みダイズの乾燥時のひび割れ, 5:発芽したダイズ種子,
6:野焼き場と焼成前の土器, 7:野焼き(炙り), 8:野焼き(攻め), 9:野焼き(終了), 10:焼成後の土器

埋め込んだ位置は番号を付した。種実を埋め込んだ直後には、土器表面に種実が露出しないように整形していたが、後で結果でも述べるように、約1ヶ月後の乾燥後にはほとんどの種実が表面に露出した。ただし、数点の種実については、焼成後も圧痕が見えないものがあり、これらについては、土器表面をヤスリで削って圧痕を露出させてレプリカを採取した。

種実のサイズは、個体ごとに長さ、幅、厚さの値をデジタルマイクロSCOPE（㈱キーエンス社製 VHX-2000）を用いて計測した。体積は、厳密な体積を測定することが困難なので、以下の楕円体の体積を求める公式を利用して、長さ、幅、厚さから簡易体積として求めた。

$$\text{体積 (V)} = \text{長さ} / 2 \times \text{幅} / 2 \times \text{厚さ} / 2 \times 4/3 \times \pi$$

焼成後の種実サイズは、レプリカ法（丑野・田川 1991）により圧痕からレプリカを採取して、デジタルマイクロSCOPEで計測した。シリコン印象材は、㈱ニッシンのJMシリコンインジェクションタイプを使用した。それぞれのサイズ変化はt検定にて5%水準での有意差を検定した。

2-3 土器の焼成

土器の焼成は、以下の手順で野焼きにより行った（会田編 1990）。

薪の用意：太い丸太の玉切り（10～30cm）、ボヤ、大小の枝、廃材（細い角材の切れ端、薄い板の切れ端など）、薪ストーブに使う良質の薪は使用しない。

野焼き場：径3m、深さ40cmの浅いくぼ地を掘り、掘り上げた土は周囲に土手状に盛り上げて堰堤をつくった。くぼ地の中はなべ底状であるが中間に段を設けてそこに土器を並べた。9個体を一列円形に並べて、中央のくぼみで薪を燃やして土器を炙る構造である。

炙り：点火時は弱火にして、徐々に火勢を強くし、炙りはおよそ4時間。その間、10～15分おきに、土器を半回転、横倒し、転倒をくりかえした。つまり、口縁部、底部、側面を交互に温めて、全体をまんべんなく炙った。

攻め：薪の量を多くして燻を十分に作り、攻めに入る。炙りと同じ操作を繰り返して、土器の肌が燻されて黒ずんだ色に代わるまで行う（煙にいぶされた色ではないので注意）。

大きくべ：いったん火を落としてから、土器それぞれの周囲に薪を井桁に積み上げるように置いて燃やした。薪は土器の高さ以上に積み上げて上を覆うほどに載せ、徐々に薪全体に燃え上がりあとは一気に燃え尽くすまで燃やし、火が沈まるまで放置。そのまま自然に冷ました。

3. 結 果

3-1 土器製作時の状況

成形後に土器に種実を埋め込んだ場合は、種実が見えなくなるまで整形しても、焼成前の乾燥段階でダイズはすべて大きく膨らみ、覆っている粘土を弾き飛ばして、ダイズの姿が露出した（図1.4）。半数のダイズが土器から飛び出して落下した。ダイズの周囲の胎土はひび割れて、粘土が剥落状態になった箇所もあった。アズキとヤブツルアズキは、ダイズほどではないが、膨張し、落下するものがいくつかあった。ツルマメ、アオジソ、エゴマは土器の乾燥による収縮の影響か、ほとんどが表面に露出していた。ただし、アオジソで2点、エゴマで2点のみ露出しなかった。

成形前の粘土に種実を練り込んだ場合も、栽培種のダイズはすぐふやけて大きくなったが、成形時の粘土のひねりや紐作りで割れたり砕けたり皮がむけるということもなくそのままの姿を保っていた。アズキ、エゴマは、ダイズのように大きくならず、成形時に割れたりすることもなかった。ダイズ30粒を前日に練り込んでつくった土器Gは、発芽して3センチ伸びて枯れた（図1.5）。

3-2 土器の焼成状況

焼成の結果、9個体とも完全な形で焼き上がり、破損は一切無かった。焼き上がりの状態もよく、色調はやや焼き過ぎの赤褐色が多かった（図2）。成形後に埋め込んだ種実は、一部炭化して残存するものもあったが、ほとんどが全部焼けて灰化していた。ダイズを埋め込んだ

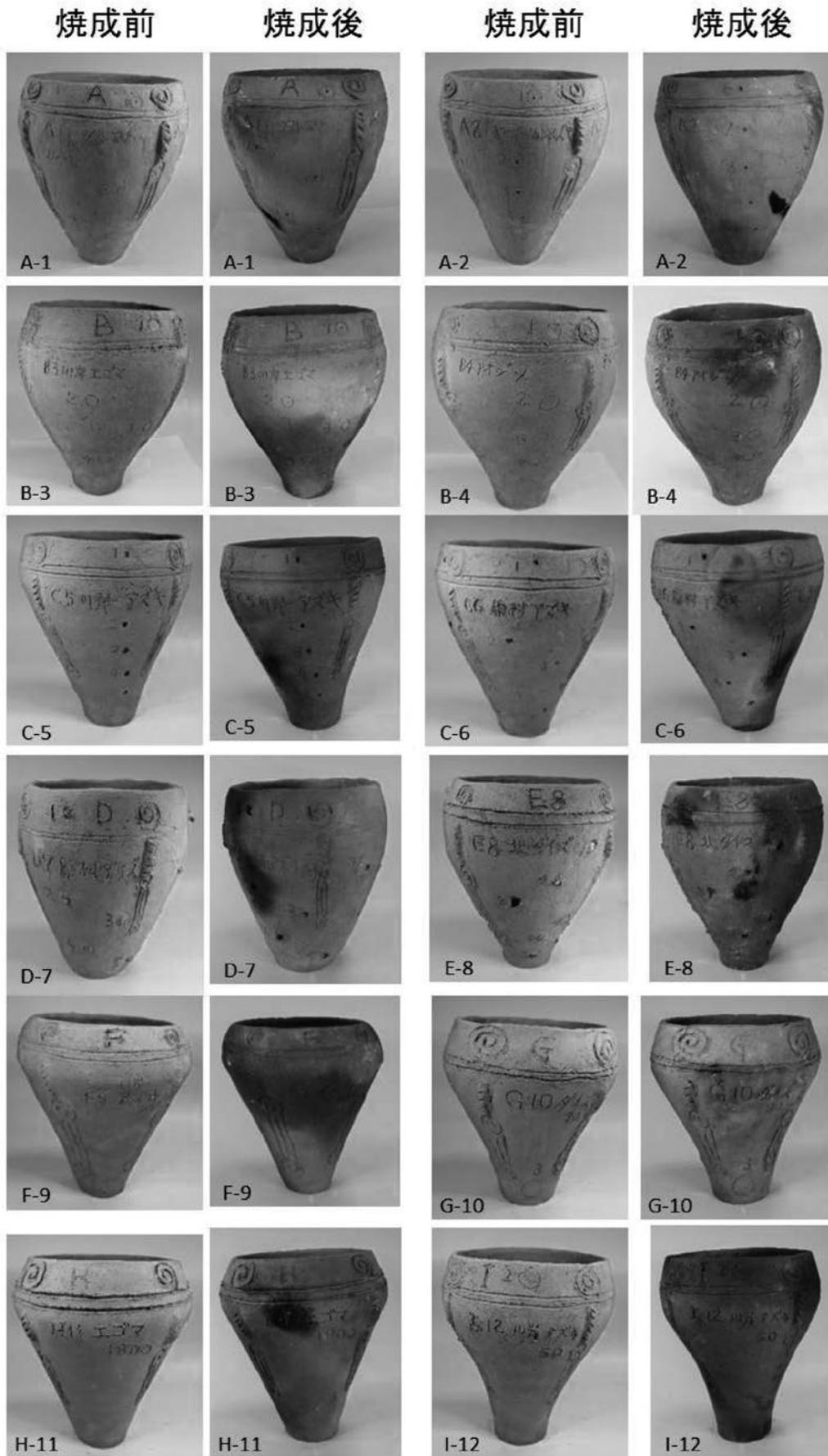


図2 焼成前後の土器

10cm

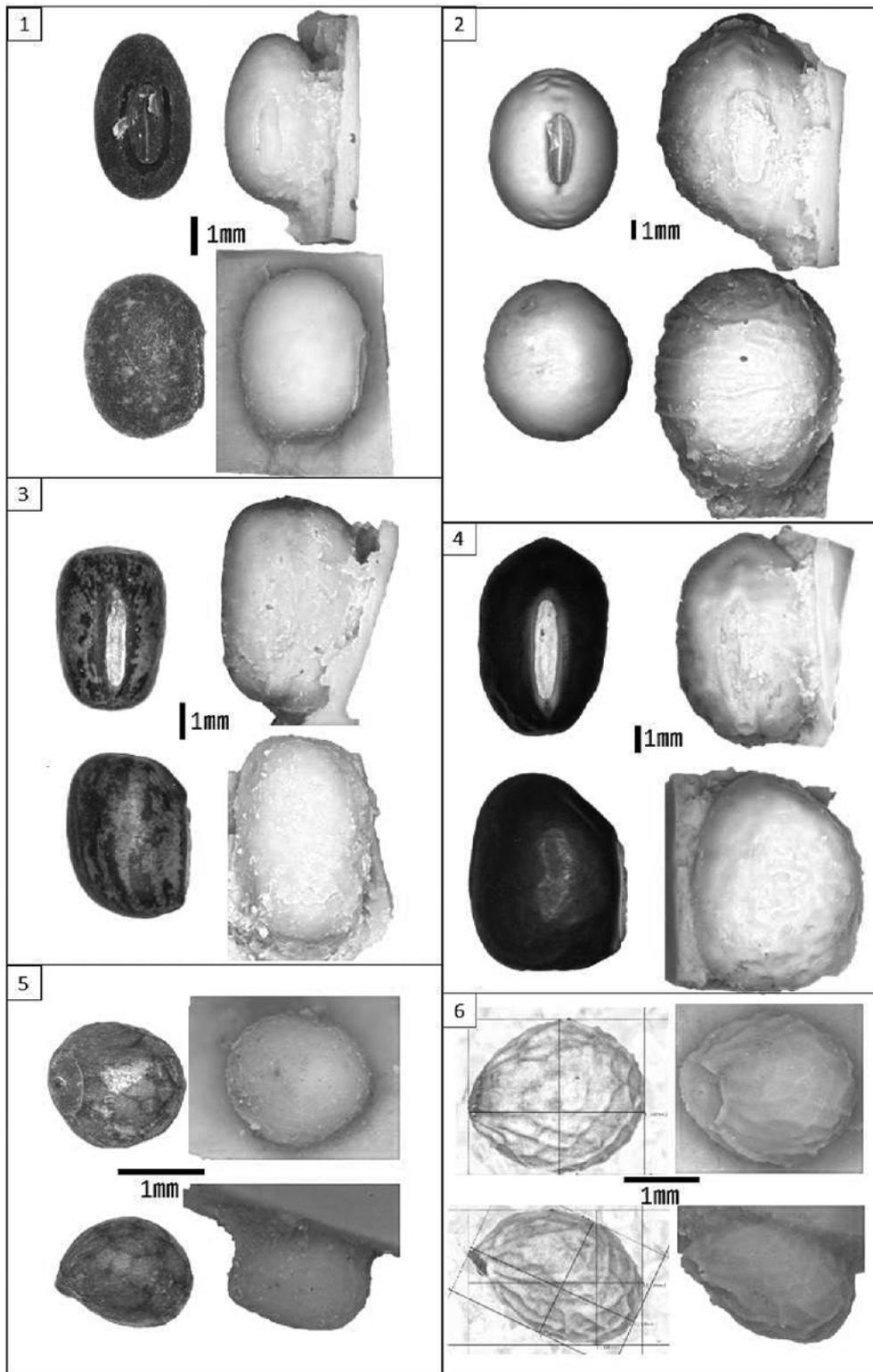


図3 焼成前の種実と焼成後のレプリカの比較

1: ツルマメ (土器 A1), 2: ダイズ (土器 D7), 3: ヤブツルアズキ (土器 A2), 4: アズキ (土器 C6), 5: アオジソ (土器 B4), 6: エゴマ (土器 B3). 各種実の左が土器に埋める前の乾燥状態, 右が土器焼成後の圧痕から採取したレプリカ, 上部はへそ (腹) 面観, 下部は側面観.

表2 土器焼成実験後の種実サイズの変化(1)

種名	標本番号	元の種子サイズ				土器焼成後のレプリカのサイズ				膨張・収縮率(%)			
		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	体積 (mm ³)	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	体積 (mm ³)	長さ (%)	幅 (%)	厚さ (%)	体積 (mm ³)
ソルマメ	<i>Glycine max subsp. soja</i>												
	1	4.15	3.01	2.38	15.56	4.09	2.94	2.39	15.04	99	98	100	97
	2	4.93	3.61	2.58	24.03	4.93	3.68	2.28	21.65	100	102	88	90
	3	4.62	3.32	2.71	21.75	4.77	3.48	2.62	22.76	103	105	97	105
	4	4.38	3.19	2.48	18.13	4.40	3.12	2.26	16.24	100	98	91	90
	5	4.22	3.29	2.71	19.69	4.09	3.29	2.57	18.10	97	100	95	92
	6	4.22	3.21	2.48	17.58	4.18	3.11	2.37	16.12	99	97	96	92
	7	4.30	3.19	2.43	17.44	4.40	3.24	2.49	18.58	102	102	102	106
	8	4.36	3.14	2.63	18.84	4.57	3.27	2.57	20.10	105	104	98	107
	9	4.50	3.35	2.67	21.06	4.54	3.37	2.68	21.46	101	101	100	102
	10	4.30	3.09	2.37	16.48	4.26	3.14	2.17	15.19	99	102	92	92
	平均(Average)	4.40	3.24	2.54	19.06	4.42	3.26	2.44	18.52	101	101	96	97
	中央値(Median)	4.33	3.20	2.53	18.49	4.40	3.26	2.44	18.34	100	101	96	94
	最大値(Max)	4.93	3.61	2.71	24.03	4.93	3.68	2.68	22.76	105	105	102	107
	最小値(Min)	4.15	3.01	2.37	15.56	4.09	2.94	2.17	15.04	97	97	88	90
ダイズ	<i>Glycine max subsp. max</i>												
	1	9.24	7.39	7.31	261.22	10.97	9.13	7.98	418.27	119	124	109	160
	2	7.73	7.01	6.31	178.94	10.24	9.24	7.62	377.32	132	132	121	211
	3	8.79	8.01	7.06	260.14	12.40	10.07	8.31	543.04	141	126	118	209
	4	7.63	7.11	6.25	177.44	10.49	9.28	7.43	378.52	137	131	119	213
	5	9.74	7.50	7.19	274.87	11.98	9.98	8.45	528.72	123	133	118	192
	6	8.86	7.92	7.05	258.90	10.34	9.46	8.95	458.16	117	119	127	177
	7	8.61	8.26	7.53	280.26	9.97	8.96	8.04	375.87	116	108	107	134
	8	8.96	7.62	7.13	254.76	10.73	8.76	7.86	386.64	120	115	110	152
	9	7.68	6.86	5.39	148.61	9.37	8.02	6.26	246.19	122	117	116	166
	10	7.71	6.77	5.71	155.98	10.99	7.80	6.12	274.55	143	115	107	176
	11	10.25	8.81	7.14	337.42	13.01	9.99	7.74	526.46	127	113	108	156
	12	8.33	8.07	7.03	247.32	12.24	9.82	8.58	539.71	147	122	122	218
	13	10.10	8.54	6.86	309.66	15.36	10.85	8.49	740.47	152	127	124	239
	14	9.28	8.47	6.67	274.37	14.28	10.48	9.98	781.62	154	124	150	285
	15	9.28	8.26	6.49	260.35	13.99	9.87	8.55	617.84	151	119	132	237
	16	10.23	8.96	7.10	340.58	14.18	10.41	8.35	645.05	139	116	118	189
	17	10.02	8.94	7.32	343.16	12.59	10.18	7.32	490.98	126	114	100	143
	18	10.04	9.17	7.58	365.22	14.54	10.60	8.98	724.31	145	116	118	198
	19	9.92	8.54	6.83	302.81	11.60	9.76	7.65	453.26	117	114	112	150
	20	9.54	8.55	6.55	279.60	12.67	9.98	9.07	600.20	133	117	138	215
	平均(Average)	9.10	8.04	6.83	265.58	12.10	9.63	8.09	505.36	133	120	119	191
	中央値(Median)	9.26	8.17	7.04	267.80	12.11	9.85	8.18	508.72	133	118	118	191
	最大値(Max)	10.25	9.17	7.58	365.22	15.36	10.85	9.98	781.62	154	133	150	285
	最小値(Min)	7.63	6.77	5.39	148.61	9.37	7.80	6.12	246.19	116	108	100	134
ヤブツルアズキ	<i>Vigna angularis var. nipponensis</i>												
	1	4.46	2.74	2.66	17.01	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	5.07	3.31	2.97	26.08	6.26	3.75	3.58	43.98	123	113	121	169
	3	5.30	3.57	3.39	33.57	6.65	4.10	4.01	57.22	125	115	118	170
	4	4.46	3.56	3.06	25.43	5.67	3.95	3.73	43.72	127	111	122	172
	5	5.13	3.86	3.38	35.03	5.18	3.97	3.40	36.59	101	103	101	104
	6	4.49	3.30	3.03	23.50	4.42	3.53	3.16	25.80	98	107	104	110
	7	4.39	2.95	2.67	18.10	4.50	3.43	2.72	21.97	103	116	102	121
	8	5.31	3.60	3.16	31.61	5.52	3.81	2.90	31.92	104	106	92	101
	9	4.41	3.24	3.09	23.11	4.49	3.52	3.16	26.14	102	109	102	113
	10	4.53	3.24	3.00	23.04	5.67	3.70	3.62	39.74	125	114	121	172
	平均(Average)	4.76	3.34	3.04	25.65	5.37	3.75	3.36	36.34	112	110	109	137
	中央値(Median)	4.51	3.31	3.05	24.46	5.52	3.75	3.40	36.59	104	111	104	121
	最大値(Max)	5.31	3.86	3.39	35.03	6.65	4.10	4.01	57.22	127	116	122	172
	最小値(Min)	4.39	2.74	2.66	17.01	4.42	3.43	2.72	21.97	98	103	92	101

表2 土器焼成実験後の種実サイズの変化(2)

種名	標本番号	元の種子サイズ				土器焼成後のレプリカのサイズ				膨張・収縮率(%)			
		長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	体積 (mm ³)	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	体積 (mm ³)	長さ (%)	幅 (%)	厚さ (%)	体積 (mm ³)
アズキ <i>Vigna angularis</i> var. <i>angularis</i>													
	1	7.27	6.00	5.79	132.17	7.50	6.26	5.94	145.95	103	104	103	110
	2	7.00	5.97	5.60	122.47	7.51	6.26	5.73	140.98	107	105	102	115
	3	7.22	5.88	5.86	130.19	7.52	6.24	5.97	146.61	104	106	102	113
	4	7.31	6.06	5.63	130.52	7.64	6.26	5.58	139.66	105	103	99	107
	5	8.14	6.21	5.30	140.21	8.95	6.60	5.40	166.93	110	106	102	119
	6	6.91	6.39	5.50	127.09	7.42	6.63	5.66	145.72	107	104	103	115
	7	7.39	5.74	4.98	110.55	7.85	5.91	5.18	125.77	106	103	104	114
	8	7.72	6.12	5.03	124.37	8.44	6.76	5.32	158.85	109	110	106	128
	9	6.49	5.64	5.41	103.63	6.83	5.77	5.15	106.21	105	102	95	102
	10	5.69	5.66	4.99	84.10	6.35	6.55	5.71	124.29	112	116	114	148
	11	6.81	4.79	4.44	75.80	6.88	4.97	4.63	82.85	101	104	104	109
	12	6.27	4.42	4.18	60.62	6.94	4.97	5.01	90.43	111	112	120	149
	13	6.89	4.97	4.37	78.31	7.57	5.47	4.21	91.23	110	110	96	116
	14	6.31	4.80	4.56	72.28	6.86	5.28	5.11	96.86	109	110	112	134
	15	6.73	4.65	4.06	66.49	7.36	5.13	4.56	90.10	109	110	112	136
	16	6.58	5.15	4.63	82.11	6.81	5.39	4.74	91.05	103	105	102	111
	17	7.15	4.87	4.29	78.18	7.39	5.16	4.47	89.20	103	106	104	114
	18	6.95	4.97	4.65	84.06	7.36	5.37	4.80	99.28	106	108	103	118
	19	6.74	4.84	4.43	75.63	7.02	5.31	4.89	95.39	104	110	110	126
	20	6.46	5.15	4.86	84.62	6.95	5.53	5.05	101.57	108	107	104	120
	平均 (Average)	6.90	5.41	4.93	98.17	7.36	5.79	5.16	116.45	107	107	105	120
	中央値 (Median)	6.90	5.40	4.92	84.36	7.38	5.65	5.13	103.89	107	106	104	116
	最大値 (Max)	8.14	6.39	5.86	140.21	8.95	6.76	5.97	166.93	112	116	120	149
	最小値 (Min)	5.69	4.42	4.06	60.62	6.35	4.97	4.21	82.85	101	102	95	102
アオジソ <i>Perilla frutescens</i> var. <i>crispa</i> f. <i>viridis</i>													
	1	1.69	1.51	1.34	1.79	1.71	1.52	1.30	1.77	101	101	97	99
	2	1.69	1.46	1.30	1.68	1.72	1.52	1.17	1.60	102	104	90	95
	3	1.53	1.37	1.23	1.35	1.62	1.36	1.13	1.30	106	99	92	97
	4	1.36	1.28	1.15	1.05	1.36	1.27	0.90	0.81	100	99	78	78
	5	1.43	1.35	1.21	1.22	1.42	1.37	1.16	1.18	99	101	96	97
	6	1.44	1.21	1.09	0.99	1.41	1.29	1.07	1.02	98	107	98	102
	7	1.80	1.64	1.41	2.18	1.81	1.60	1.35	2.05	101	98	96	94
	8	1.64	1.51	1.32	1.71	1.65	1.54	1.11	1.48	101	102	84	86
	9	1.66	1.67	1.42	2.06	1.66	1.68	1.23	1.80	100	101	87	87
	10	1.69	1.64	1.35	1.96	1.67	1.64	1.38	1.98	99	100	102	101
	平均 (Average)	1.59	1.46	1.28	1.60	1.60	1.48	1.18	1.50	101	101	92	94
	中央値 (Median)	1.65	1.49	1.31	1.69	1.66	1.52	1.17	1.54	100	101	94	96
	最大値 (Max)	1.80	1.67	1.42	2.18	1.81	1.68	1.38	2.05	106	107	102	102
	最小値 (Min)	1.36	1.21	1.09	0.99	1.36	1.27	0.90	0.81	98	98	78	78
エゴマ <i>Perilla frutescens</i> var. <i>frutescens</i>													
	1	2.33	2.31	1.74	4.90	2.29	2.39	1.59	4.55	98	103	91	93
	2	2.20	2.03	1.54	3.60	1.94	2.00	1.44	2.92	88	99	94	81
	3	2.26	2.11	1.74	4.34	2.21	2.10	1.51	3.67	98	100	87	84
	4	2.23	2.08	1.63	3.96	2.19	2.03	1.54	3.58	98	98	94	91
	5	2.46	2.12	1.68	4.59	2.38	2.12	1.63	4.30	97	100	97	94
	6	2.26	2.10	1.64	4.07	2.34	2.19	1.66	4.45	104	104	101	109
	7	2.34	2.20	1.72	4.63	2.34	2.21	1.53	4.14	100	100	89	89
	8	2.23	2.21	1.67	4.31	2.27	2.23	1.50	3.97	102	101	90	92
	9	2.27	2.20	1.68	4.39	2.25	2.24	1.55	4.09	99	102	92	93
	10	2.35	2.16	1.65	4.38	2.41	2.32	1.45	4.24	103	107	88	97
	平均 (Average)	2.29	2.15	1.67	4.32	2.26	2.18	1.54	3.99	99	101	92	92
	中央値 (Median)	2.27	2.14	1.68	4.36	2.28	2.20	1.54	4.11	99	101	92	93
	最大値 (Max)	2.46	2.31	1.74	4.90	2.41	2.39	1.66	4.55	104	107	101	109
	最小値 (Min)	2.20	2.03	1.54	3.60	1.94	2.00	1.44	2.92	88	98	87	81

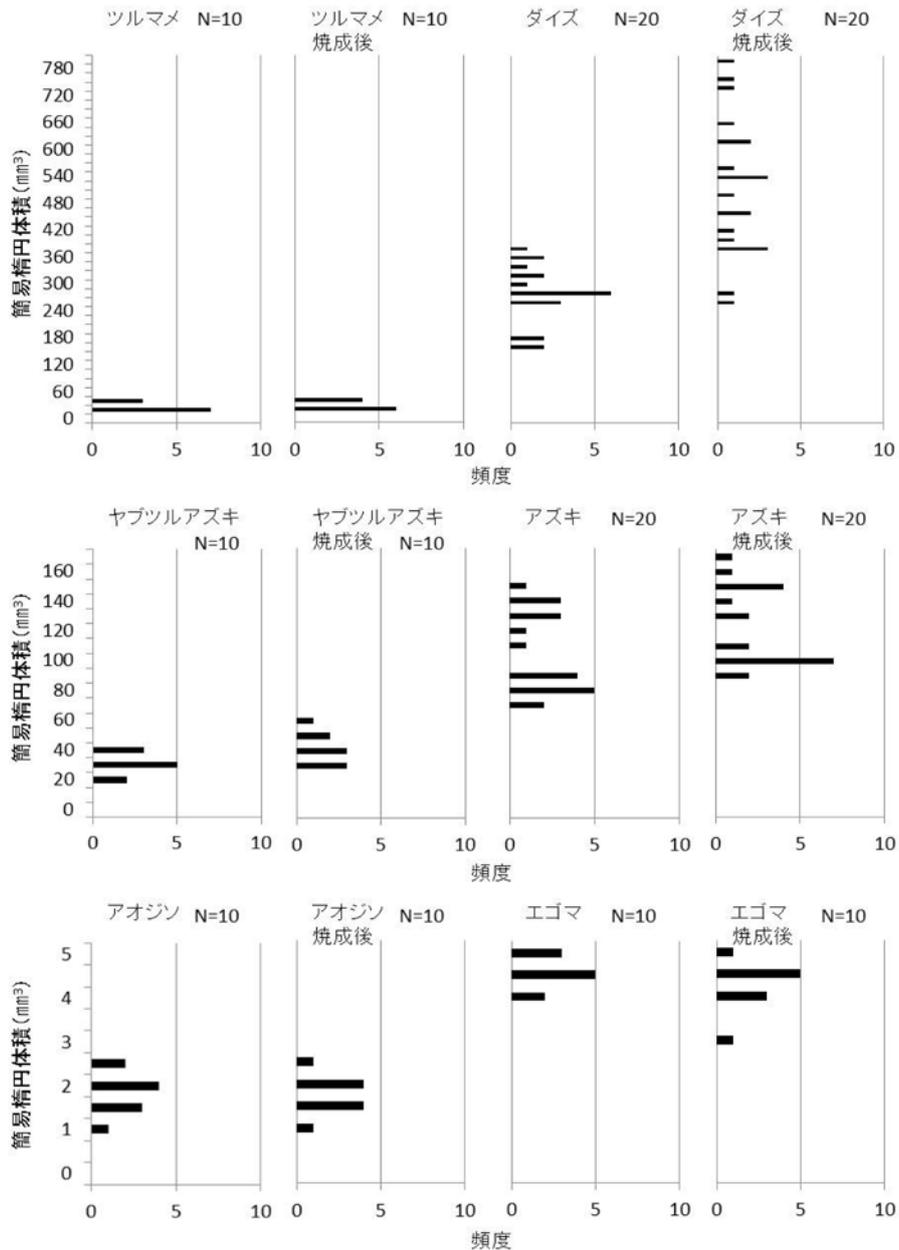


図4 焼成前後の種実簡易体積の頻度分布変化

土器では、破裂したのか、器表面が弾け飛んだように剥落した例が数粒あった。土器整形時には表面に見えないようにした埋め込み種実は、ほぼ全てが焼成後には圧痕が露出していた。ただし、乾燥時にも露出していなかったエゴマ2点とアオジソ2点は、焼成後も露出していなかった。

種実を成形前の粘土に練り込んだ土器でも、焼成後の破損は見られなかったが、圧痕が露出するものがあった。アズキ30粒を粘土に練り込んだ土器Fでは、焼成後の土器表面には全く圧痕が確認できなかったが、アズキを

50粒粘土に練り込んだ土器Iでは、9粒(18%)の圧痕が露出していた。ダイズ30粒を練り込んだ土器Gでは、20粒(66.7%)も露出した。エゴマ1800粒を練り込んだ土器Hでは115粒(6.4%)が露出した。

3-3 混入(埋め込み)種実のサイズ変化

焼成前の種実と焼成後のレプリカの比較を図3に、焼成前後の各種実のサイズ変化を表2に示す。サイズの変化は、長さ、幅、厚さ、簡易体積について、計測値と膨張・縮小率を示した。また、簡易体積の変化をヒストグ

ラムで図4に示す。

ツルマメの膨張・収縮率は、長さ105 - 97% (平均101%)、幅105 - 97% (平均101%)、厚さ102 - 88% (平均96%)、簡易体積107 - 90% (平均97%)となり、t検定の結果、焼成前後での有意差はなかった。

ダイズは、長さ154 - 116% (平均133%)、幅133 - 108% (平均120%)、厚さ150 - 100% (平均119%)、簡易体積285 - 134% (平均191%)となり、焼成前後で有意に差があり、全体に膨張していた。

ヤブツルアズキは、長さ127 - 98% (平均112%)、幅116 - 103% (平均110%)、厚さ122 - 92% (平均109%)、簡易体積172 - 101% (平均137%)となり、焼成前後で有意に差があり、全体に膨張していた。

アズキは、長さ106 - 98% (平均101%)、幅107 - 98% (平均101%)、厚さ102 - 78% (平均92%)、簡易体積102 - 78% (平均94%)となり、厚さでは有意差が無かったが、長さ、幅、簡易体積で有意差があり、主に長さと同幅方向に膨張していた。

アオジソは、長さ106 - 98% (平均101%)、幅107 - 98% (平均101%)、厚さ102 - 78% (平均92%)、簡易体積102 - 78% (平均94%)となり、厚さが若干収縮して有意差があったが、長さ、幅、簡易体積では有意差は無かった。

エゴマは、長さ104 - 88% (平均99%)、幅107 - 98% (平均101%)、厚さ101 - 87% (平均92%)、簡易体積109 - 81% (平均92%)となり、アオジソと同様に厚さで若干収縮して有意差があったが、長さ、幅、簡易体積では有意差は無かった。

4. 考 察

4-1 種実混入 (埋め込み・練り込み) 土器の破損について

長野県岡谷市目切遺跡の圧痕調査では、土器1個体の1/8の破片から6点の大型のマメ圧痕が見つかっている(会田ほか2012)。これが土器1個体に均等に入っていると仮定した場合、50粒程度のマメが入っていた計算になる。今回の結果では、目切遺跡の土器例のように、ダイズ30粒、アズキ50粒程度を練り込んだ状態で、破

損なく土器を焼くことができることを証明することができた。ただし、成形前の粘土に乾燥した栽培ダイズを練り込んだ場合でも、30粒中20粒が圧痕として表面に露出していた。現在の栽培ダイズは吸水による膨張率が大きいいため、粘土に練り込んだとしても大きく膨張して、焼成後に表面に露出しやすいと考えられる。成形後に埋め込んだ場合は、完全に粘土で覆ったとしても、乾燥時に膨張し、覆った土器表面の粘土がはがれて圧痕が大きく露出し、周囲に亀裂が入ることになった。この結果は、土器胎土に栽培種のダイズが大量に入っている場合は、成形後の埋め込みではなく、成形前の粘土に練り込まれた可能性が高いことを示している。

エゴマ型のシソ属果実が大量に土器に入っている例として、梨久保遺跡の浅鉢(会田編1986、詳細は発表の準備中)がある。今回の実験により、エゴマ1800粒を混入した場合でも全く問題なく土器を焼くことができることが証明できた。粒の小さいシソ属果実を土器成形後に大量に埋め込むことは考えにくいので、おそらくシソ属についても、成形前の粘土に練り込まれていた可能性が高い。このように、マメやシソ属が大量に土器に混入していることの原因については、今後もさらなる実験によって解明しなければならない課題である。

4-2 土器焼成前後での種実サイズの変化について

今回の実験により、土器焼成前後で種実サイズが大きく変化したのは、ダイズ、ヤブツルアズキ、アズキの3種である。ツルマメの種皮は蠟質の物質(ろう粉)にコーティングされているため、土器に埋めて約1ヶ月間放置しても吸水せず、膨張することはなかった。その一方で、今回使用した栽培ダイズでは、種皮やへそから直接水分を吸収しやすくなっていたため、土器に埋めると粘土中の水分をいち早く吸収し、膨張率が高くなったと考えられる。

アズキの仲間は、種皮ではなく種瘤から水分を吸収することが知られている(佐藤1959)。ヤブツルアズキもアズキも硬い種皮をもつが、種瘤からじわじわと水分を吸収し、土器の乾燥中に膨張したと考えられる。このことは、同じマメ科の野生種であるツルマメとヤブツルアズキでは、土器に埋められた後の水分吸収動態に違いが

あることを示しており、圧痕資料のサイズを検討するうえで注意すべき点である。

エゴマとアオジソについては、土器焼成後に体積の変動はなかった。この結果は、アオジソが土器内で吸水して膨張し、エゴマと同じようなサイズにまで膨張することは無いことを示している。したがって、圧痕資料でエゴマサイズのシソ属果実が見つかった場合は、そのままエゴマサイズであると見なしてよい。しかし、これらがエゴマという種だったかどうかは、また別問題である。当時のシソ属は、エゴマでもアオジソでもなく、それらの共通祖先、あるいは近縁の絶滅種である可能性もあるからである。当時、エゴマとアオジソが変種として分化していたかどうかは、厳密には古DNA解析による遺伝学的な調査で確認する必要がある。このことは、ダイズとアズキについても同様に言えることで、特に栽培化初期の資料については種概念を慎重に捉えておく必要がある。

マメの圧痕の膨張・収縮率については、既に小畑(2008)や中山(2009)の研究でも示されている。これらの研究では、マメの吸水による膨張率と粘土板の焼成実験による土器の収縮率をそれぞれ別に求め、そこから圧痕資料の膨張・収縮率を求めている。小畑では、ダイズ属の場合、黒平豆(栽培ダイズの一品種)の扁平形が縄文のダイズ属に近似する理由により、黒平豆の吸水率が採用されており、長さ125.1%、幅109.5%、厚さ110.8%の膨張率(圧痕比率)と土器の収縮率89.5%(土器比率)が採用されている。中山では、長さ156.7%、幅123.8%、厚さ118.3%の膨張率と89.2%の土器の収縮率が採用されている。これら、小畑(2008, 2011)と中山(2009)の係数を用いて今回の焼成後の圧痕から元の種子の長さを求めてみると、ダイズでは、小畑係数では平均1.71mm長く、中山係数では0.44mm短く見積もられた。

アズキ亜属については、小畑(2008, 2011)の膨張率(圧痕比率)で長さ97.7%、幅100.7%、厚さ101.6%が採用されており、土器の収縮率89.5%(土器比率)はダイズと同様である。これも同様に今回の焼成後のアズキ圧痕に適用すると、長さの平均で1.51mm長く見積もられることが明らかになった。

以上のように、圧痕比率などの係数を利用して元の種

子サイズを復元するには、各実験結果によってバラツキが大きいため、係数を設定するにはより多くの条件下で実験を行い、それに基づいたものを利用する必要がある。

5. 実験のまとめと課題

これまで行ってきたレプリカ法による種実圧痕の調査により、土器1個体に多数のマメ類種子やエゴマ型のシソ属果実が混入する例があることがわかってきた。こうした事例については、従前より古い縄文土器に含繊維土器が存在することは周知の通りである。しかし、細い繊維質と違って厚みのあるマメ類がたくさん入れば、破損の原因となり土器焼成において支障となるのではないかと推察されることもあった。しかし今回一連の実験で明らかとなったように、マメ類50粒、エゴマ1800粒ぐらいの多量の種実を練り込んだ場合は、成形後の十分な乾燥によって、土器焼成には問題がないことがわかった。使用中の土器の強度については、今後の実験により明らかにしていく必要がある。

最近、梨久保遺跡出土の土器以外にも、もっと種実が多量にふくまれる土器を再調査する機会が得られた。報告書によると推定器高52cm、口径32cmの深鉢型土器に、185粒の種子圧痕が見られると報告されている(酒井1977)。含繊維土器のような、混和剤としての意味があるのかもしれない。たとえば、種実を入れた分だけ空洞が生じることになるが、それによって熱伝導が良くなる、あるいは保温性が高まる、水分が抜けやすくなるなどが考えられようか。しかしそれほどに土器本体はもろくなるというリスクを抱えてする意味はなんであろうか。今後とも、マメ類やシソ属以外にも、ミズキやサンショウなど他の種実でもより多くの事例を調査、確認し、実験を重ね、土器粘土に種実を入れることの意味を考えて行く必要がある。

謝辞

本研究では、以下の多くの方にお世話になった。赤羽千雲、石川禎二、牛山晴幸、神尾明、齋藤眞理、丹野悦子、新村優子、山本郁子、山本恵嗣の各氏には、土器の製作と野焼きによる焼成実験、レプリカ採取で大変お世話になった。また酒井幸

則氏には、資料提供にご尽力いただき、丑野毅先生には、レプリカ採取の方法をご指導いただいた。記して感謝を申し上げます。匿名査読者の指摘によって本論文の内容は改善された、謝意を表したい。なお本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 (B)「中部山岳地縄文時代におけるマメ栽培化過程の解明」(代表者 会田 進: 課題番号 25284154) の研究成果の一部である。

引用文献

- 会田 進編 1990 『太鼓の足音』, 48p., 長野, 岡谷市土師の会
- 会田 進編 1986 『梨久保遺跡: 中部山岳地の縄文時代集落址 梨久保遺跡第5次~第11次発掘調査報告書』, 256p., 長野, 長野県岡谷市教育委員会
- 会田 進・中沢道彦・那須浩郎・佐々木由香・山田武文・奥石 甫 2012 「長野県岡谷市目切遺跡出土の炭化種実とレプリカ法による土器種実圧痕の研究」『資源環境と人類』2: 49-64
- 丑野 毅・田川裕美 1991 「レプリカ法による土器圧痕の観察」『考古学と自然科学』24: 13-36
- 中山誠二 2009 「縄文時代のダイズ属の利用と栽培に関する植物考古学的研究」『古代文化』61: 40-59
- 中山誠二 2010 『植物考古学と日本の農耕の起源』, 302p., 東京, 同成社
- 中山誠二・長沢宏昌・保坂康夫・野代幸和・榎原功一・佐野隆 2008 「レプリカ・セム法による圧痕土器の分析 (2) —山梨県上ノ原遺跡, 酒呑場遺跡, 中谷遺跡—」『山梨県立博物館研究紀要』2: 1-10
- 中沢道彦 2009 「縄文農耕論をめぐって—栽培種植物種子の検証を中心に—」『食糧の獲得と生産』, 弥生時代の考古学, 設楽弘己・藤尾慎一郎・松木武彦編, pp.228-246, 東京, 同成社
- 中沢道彦・丑野 毅 1998 「レプリカ法による縄文時代晩期土器の種子状圧痕の観察」『縄文時代』9: 1-28
- 中沢道彦・丑野 毅 2009 「レプリカ法による山陰地方縄文時代晩期土器の粒状圧痕の観察」『まなぶ2』, pp.17-42, 東京, 吉田学記念論文集刊行会
- 小畑弘己 2008 「古民族植物学からみた縄文時代の栽培植物とその起源」『極東先史古代の穀物3』小畑弘己編, pp.43-94, 熊本, 熊本大学
- 小畑弘己 2011 『東北アジア古民族植物学と縄文農耕』, 309p., 東京, 同成社
- 小畑弘己・佐々木由香・仙波靖子 2007 「土器圧痕からみた縄文時代後・晩期における九州のダイズ栽培」『植生史研究』15: 97-114
- 酒井幸則 1977 「パン状炭化物・伴野原遺跡 長野県下伊那郡」『季刊どるめん』13: 64-74
- 佐藤次郎 1959 「小豆における種瘤の研究」『福島大学芸学部理科報告』8: 24-29
- 山崎純男 2005 「西日本縄文農耕論」『第6回韓・日新石器時代共同学術大会発表資料集 韓・日新石器時代の農耕問題』慶南文化財研究院編, pp.33-67, 韓国新石器学会・九州縄文研究会

(2014年12月26日受付 / 2015年1月26日受理)

Report on pottery-burning experiments to make seed impressions

Hiroo Nasu^{1*}, Susumu Aida², Takefumi Yamada³
Hajime Koshiishi⁴, Yuka Sasaki⁵
and Michihiko Nakazawa⁶

Abstract

This experimental study used pottery burning to understand the timing of mixing seeds into pottery and the changes in seed size before and after burning. When seeds were kneaded into clay before molding, the clay could be burned without damage even when mixed with 30–50 pulse seeds (soybean: *Glycine max* subsp. *max*, azuki bean: *Vigna angularis* var. *angularis*) or 1800 egoma (perilla herb: *Perilla frutescens* var. *frutescens*) seeds. Conversely, if soybean seeds were embedded after the pottery was molded, seed expansion caused some cracks on the pottery's surface. Seed volume expansion was observed with soybeans, azuki beans, and wild azuki beans (yabutsuruazuki: *V. angularis* var. *nipponensis*); however, wild soybeans (tsurumame: *Glycine max* subsp. *soja*), aojiso (*Perilla frutescens* var. *crispa* f. *viridis*) and egoma caused no significant changes.

Key words: Pottery burning experiment, Seed impression, Replication method, Soybean, Azuki bean, Perilla (Egoma and Shiso)

(Received 26 December 2014 / Accepted 26 January 2015)

1 Department of Evolutionary Studies of Biosystems, School of Advanced Sciences, SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies), Japan
2 Organization for the Strategic Coordination of Research and Intellectual Properties, Meiji University, Japan
3 Education Board of Okaya City, Nagano Prefecture, Japan
4 Hajinokai, Okaya city, Japan
5 Paleo Labo co., Ltd., Japan
6 Archaeological Society of Nagano Prefecture, Japan
* Corresponding author: H. Nasu (nasu_hiroo@soken.ac.jp)

長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告(2)

—長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区—

及川 穰^{*1}・隅田祥光²・宮坂 清³・今田賢治¹
川井優也¹・河内俊介¹・角原寛俊¹・藤川 翔¹
高村優花¹・灘 友佳¹・野村堯弘¹・藤原 唯¹

要 旨

本報告では、霧ヶ峰地域に分布する黒曜石原産地のうち、長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区の踏査成果を報告する。本研究は、先史時代における黒曜石原産地の開発の様相と消費地での黒曜石製石器群の分布状況とを総合的に理解するための枠組みを構築するという目的のもとにおこなったものである。この目的を達成するため、まずは霧ヶ峰地域全体について、地質学の見所から得られる黒曜石の産出状況とそこに残された先史時代人類の活動痕跡を踏査によって整理していくこととした。

結果として、地質学上の成果としては、新たな黒曜石の産出地を男女倉南地区より9箇所、星ヶ台地区より3箇所見いだした。考古学上の成果としては、7箇所のいわゆる原産地遺跡を発見することができ、原産地における遺跡のパターンについて、5つの状況を整理した。今後の課題として、和田峠流紋岩と鷹山火山岩類の内部と周辺をさらに悉皆的に踏査することで両者の関係を明確にし、黒曜石の産出する岩体の理解をさらに更新していく必要がある。そして、地質学上の原産地と考古学上の原産地の新たな認識を得るため、霧ヶ峰地域におけるより完成度の高い黒曜石原産地マップを作成していく必要があると考える。

キーワード：霧ヶ峰地域、黒曜石原産地、黒曜石採掘址、踏査

1. 研究の目的と方法

1-1 目的と方法

本研究は、先史時代における黒曜石原産地の開発の様相と消費地での黒曜石製石器群の分布状況とを総合的に理解するための枠組みを構築するという目的のもとにおこなったものである。目的達成のための方法として、次の4つのサブテーマを設けて進めている（及川ほか2013, 2014）。A. 黒曜石の産出状況の把握と地質学的特徴の解明、B. 黒曜石の獲得方法の解明（原産地遺跡の分析）、C. 黒曜石の利用状況の解明（消費地遺跡の

分析）、D. 黒曜石獲得者の特定。このうち、本報告はサブテーマAに絞って、原産地での開発の状況について実態解明を進めるため、まずはどこでどのような原石がどれくらい、どのように産出しているのか、産出状況と地質学的特徴を把握すること、さらにサブテーマBの手がかりを得ることを具体的な目標としている。

2012年度と2013年度の踏査によって、多数の黒曜石原産地と遺跡を新たに発見することができた。その成果から以下の2つの課題を得た。それは、「原産地開発史」（宮坂2009；及川2012）として個別原産地の開発と利用の状況を発掘調査という手段によって具体的に明らかに

1 鳥根大学法文学部考古学研究室
〒690-8504 鳥根県松江市西川津町1060

2 長崎大学教育学部地学教室
〒852-8521 長崎県長崎市文教町1-14

3 下諏訪町教育委員会事務局
〒393-0033 長野県諏訪郡下諏訪町西高木10616-111

* 責任著者：及川 穰 (m_oyokawa4120@soc.shimane-u.ac.jp)

していくこと。霧ヶ峰地域全体を対象として、地質学的な所見から得られる黒曜石の産出状況と、そこに残された先史時代人類の活動痕跡の整理を踏査によって実施していくこと、である。著者らは、後者の課題について継続的に取り組むことが研究全体を進めるための近道であると判断し、さらなる踏査によって、まずは霧ヶ峰地域におけるより完成度の高い黒曜石原産地マップを作成することに当面の目標を据えることにした。踏査に際して、ハンディ型 GPS (GARMIN GPSmap 62CJ) を用いて地形図に緯度、経度、標高を記録し、自然状態の黒曜石原石の産出状況や分布範囲、地形、産出する岩体についての基礎情報を整理する。黒曜石を含む岩体の形成年代については将来的に検討する。また散布地点ごとの黒曜石の大きさ、形状、石質、色、礫面の状況などの詳細を明らかにするとともに、遺跡の有無とその範囲についても明らかにする。

本報告では、霧ヶ峰地域に分布する黒曜石原産地のうち、長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区の踏査成果を報告する。1 を及川と宮坂、2 を今田・川井・河内・角原・藤川・高村・灘・野村・藤原、3 を隅田、4 を及川と隅田、宮坂が執筆した。

1-2 踏査対象原産地の概要

長野県霧ヶ峰地域における第四紀火山岩類は、三峰火山岩類、和田峠火山岩類、鷹山火山岩類、霧ヶ峰火山岩類に大分される (沢村・大和 1953; 諏訪教育会編 1975; 山崎ほか 1976; 熊井ほか 1994; 中井ほか 2000; Oikawa and Nishiki 2005)。及川ほか (2014) では、霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の場所が和田峠火山岩類に相当する和田峠流紋岩と鷹山火山岩類の分布範囲に密接に関連していることが明らかにされた (図 8)。

原産地の全貌を地質学的な成果と考古学的な成果によって明らかとしていくため、有意と考えられる地形を単位に、便宜的に分布地域を九つに分け (大区分)、さらにその中の原産地の地点 (産出状況) について番号を付し整理した (小区分)。本調査では、和田峠流紋岩の岩体境界部を中心に、まず悉皆的な踏査が実施されていなかった男女倉南地区と星ヶ台地区を対象とすることとした。

男女倉南地区はこれまで、黒曜石原産地としてはほとんど着目されてこなかった地区である。男女倉谷周辺の黒曜石原産地は、高松沢周辺 (男女倉北: 図 8) の転石がその主な産出状況として理解されており、遺跡の存在についてもそれら転石を利用して男女倉遺跡群が形成されているとの認識が提示されてきた (森嶋ほか 1993)。黒曜石の特徴は、高松沢や牧ヶ沢では球顆を多く含むものが知られている。理化学的な手法を用いた原産地同定分析による判別産地についても、男女倉北地区の高松沢、牧ヶ沢を主体として、男女倉南地区の本沢下、ブドウ沢の一部が挙げられているのみであった。著者らは高松沢周辺の従来知られていた原産地について男女倉北地区として区分することにした (図 8)。

星ヶ台地区では、1998 年から 1999 年にかけて黒曜石原産地遺跡分布調査の一環で長野県教育委員会と下諏訪町教育委員会が調査を実施し、黒曜石の分布範囲と産出状況を確認した。ウツギ沢 (Hd-5: 図 8) と萩原沢 (Hd-6, 8: 図 8) では、沢筋に転石として黒曜石原石を確認できた。「ウツギ沢」という名称は、合倉沢の支流であるウツギ沢の中流域にあたる場所であることから名付けている。当該地の所見については、宮坂・田中 (2001, 2008) に記載してある。黒曜石の特徴は、無色透明という点では星ヶ塔や星ヶ台・観音沢のものと一致するが、点状の不純物を多く含むという違いを認識していた。この地点では遺物の採集はないものの、星ヶ塔に近接する場所で多量の黒曜石が得られるということを考慮して黒曜石採掘址が存在する可能性も予想していた。2000 年以降、下諏訪町教育委員会の調査は星ヶ塔遺跡の調査に主力が注がれたため、ウツギ沢の調査は行われていない。なおこの間、ウツギ沢一帯では間伐事業が実施され、うっそうとした森が見通しの良い森へと変化し、観察するには良い条件となっている。

萩原沢についてはウツギ沢と同時期に下諏訪町教育委員会と長野県教育委員会が調査を実施している。萩原沢の調査経過と成果についても宮坂・田中 (2001, 2008) に記載してあるので詳細は参照されたい。転石供給源に近い沢筋で敲石を 1 点採集しており、石器時代人がこの場所に訪れていたこと、さらに黒曜石採掘址の存在する可能性も予想していた。

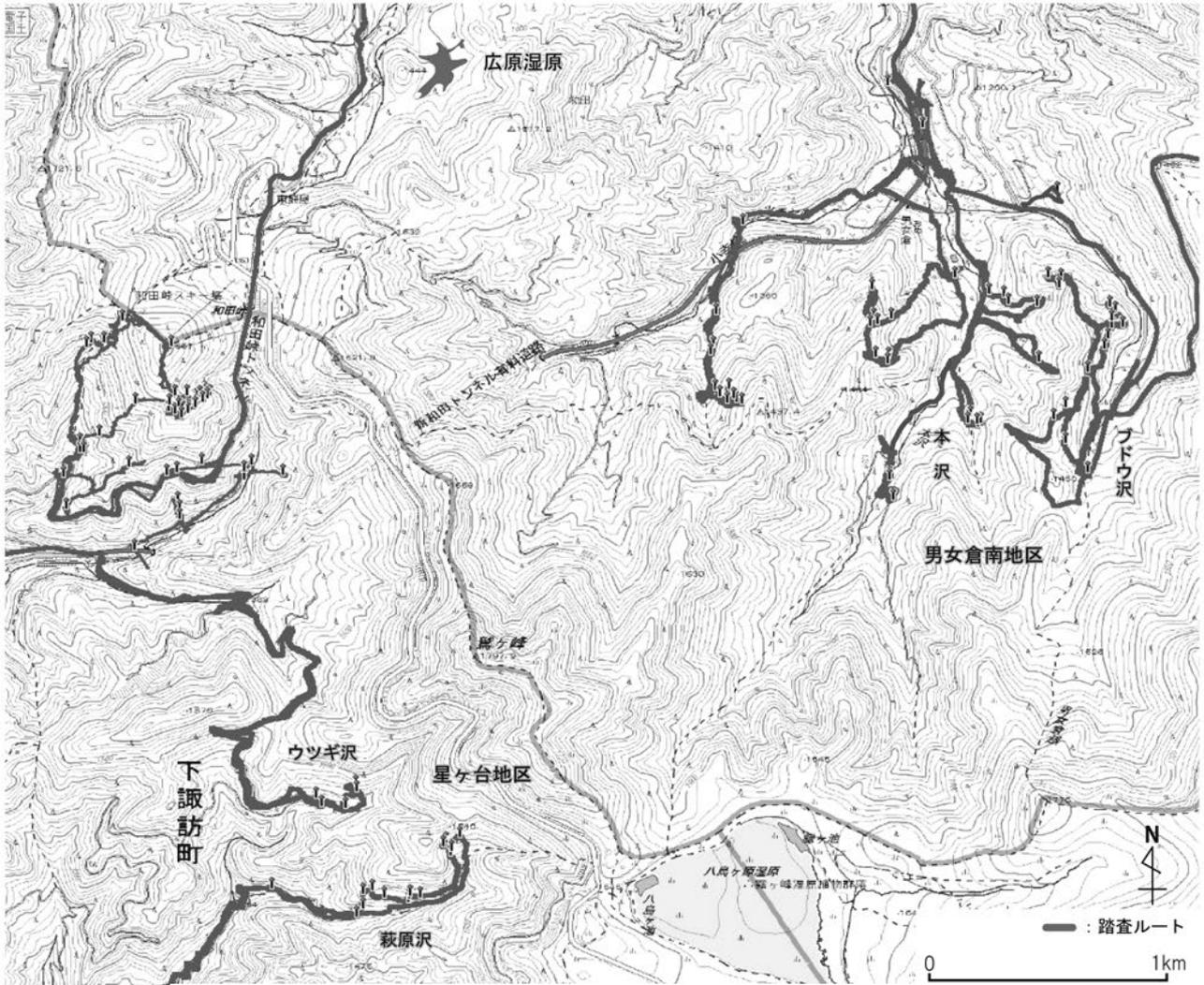


図1 霧ヶ峰地域における踏査範囲：2012～2014年度（KASHMIR 3Dを用いて作成）

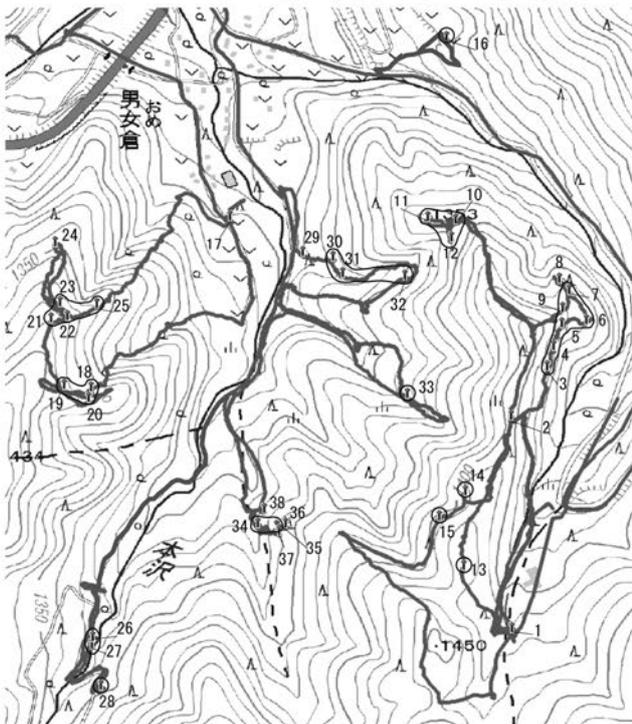


図2 男女倉南地区の踏査範囲（2014年度）



図3 星ヶ台地区の踏査範囲（2014年度）

表1 霧ヶ峰地域の踏査範囲におけるGPS登録地点一覧(2014年度)

男女倉南地区

GPS No.	地点・所見	緯度	経度	標高	日時
1	1日目スタート地点	36.138139	138.182717	1382.4	2014/09/17, 8:46:12
2	鉄塔(造成に伴い、地表面が削られている)	36.14254	138.182704	1387.4	2014/09/17, 9:00:58
3	崖錐堆積中に黒曜石あり :図8のOs-3(以下図8のを省略)	36.143563	138.183488	1375.6	2014/09/17, 9:15:25
4	崖錐堆積中に黒曜石あり :Os-3	36.143974	138.183629	1381.5	2014/09/17, 9:28:48
5	崖錐堆積中に黒曜石あり :Os-3	36.144456	138.183817	1392.7	2014/09/17, 9:38:01
6	平坦部黒曜石あり(テラス状の平坦部)	36.144523	138.184346	1378.1	2014/09/17, 9:47:23
7	尾根上表層に多量の黒曜石あり	36.145149	138.183967	1379.5	2014/09/17, 10:01:18
8	黒曜石分布限界	36.145373	138.183749	1373.6	2014/09/17, 10:12:39
9	黒曜石表層集中(段々の地形になっている) :Os-3	36.144771	138.183829	1396.3	2014/09/17, 10:19:05
10	尾根先端石器あり(斜面表層に黒曜石集中) :Os-4	36.14661	138.181476	1355.1	2014/09/17, 10:48:23
11	黒曜石表層集中	36.14666	138.180879	1357.9	2014/09/17, 11:06:06
12	黒曜石表層集中(小粒な黒曜石が多量にみられる)	36.146227	138.181385	1347.9	2014/09/17, 11:11:17
13	黒曜石表層集中(小粒な黒曜石が多量にみられる) :Os-5	36.139434	138.181657	1429.1	2014/09/17, 13:14:17
14	崖錐堆積中に黒曜石あり :Os-6	36.140971	138.181688	1418.1	2014/09/17, 13:49:55
15	流紋岩露頭(黒曜石片を多量に包含している)	36.140456	138.181128	1416.8	2014/09/17, 13:59:20
16	表層に流紋岩片とともに黒曜石あり :Os-7	36.150383	138.181279	1291.6	2014/09/17, 15:06:20
17	2日目スタート地点	36.146666	138.176537	1255.3	2014/09/18, 8:40:30
18	黒曜石表層集中(尾根上に集中を確認) :Os-1	36.143128	138.173481	1374.7	2014/09/18, 8:59:50
19	黒曜石分布限界(流紋岩が分布し始める) :Os-1	36.143173	138.172891	1397.5	2014/09/18, 9:12:53
20	黒曜石露頭と流紋岩露頭の境界	36.142899	138.173435	1380.5	2014/09/18, 9:33:24
21	流紋岩露頭(黒曜石もみられる)	36.144549	138.17261	1398.8	2014/09/18, 9:45:41
22	黒曜石露頭 :Os-1	36.144609	138.172967	1386.9	2014/09/18, 9:53:46
23	東側黒曜石分布限界(流紋岩片がみられる)	36.144884	138.172804	1385.7	2014/09/18, 10:07:28
24	尾根上に多量の流紋岩がみられる	36.146139	138.172704	1359.5	2014/09/18, 10:15:00
25	黒曜石分布限界	36.144853	138.173607	1365.1	2014/09/18, 10:21:17
26	本沢沿いに小粒の黒曜石あり(供給源は上流か)	36.13795	138.173517	1335.7	2014/09/18, 11:05:12
27	本沢(黒曜石を包含した火砕岩露頭) :Os-8	36.1378	138.173505	1336.5	2014/09/18, 11:11:29
28	黒曜石表層集中。黒曜石を含んだ崖錐堆積物 :Os-8	36.136948	138.173706	1360.2	2014/09/18, 11:30:39
29	石器あり(球顆が入ったワインレッドの黒曜石を使用)	36.145938	138.178139	1260.9	2014/09/18, 12:58:47
30	崖錐堆積中に黒曜石あり :Os-9	36.145829	138.178795	1276.9	2014/09/18, 13:18:19
31	本沢流紋岩露頭(流紋岩の一部が黒曜石化している) :Os-9	36.145496	138.179015	1278.7	2014/09/18, 13:29:03
32	崖錐堆積中に黒曜石あり	36.145436	138.180372	1309.7	2014/09/18, 13:52:38
33	谷沿い黒曜石表層集中(流紋岩もみられる) :Os-10	36.142989	138.180419	1326.5	2014/09/18, 14:45:16
34	黒曜石表層集中 :Os-12	36.140297	138.177143	1336.7	2014/09/18, 15:35:31
35	本沢東側石器あり(剥片・残核)	36.140258	138.177565	1351	2014/09/18, 15:45:32
36	本沢東側黒曜石分布限界(流紋岩片あり)	36.140302	138.177751	1355.3	2014/09/18, 15:50:47
37	石器の分布限界(流紋岩片あり)	36.140158	138.177619	1348.6	2014/09/18, 15:54:31
38	石器の分布限界(流紋岩片あり)	36.140601	138.177294	1333.2	2014/09/18, 16:11:35

星ヶ台地区(ウツギ沢・萩原沢)

1	3日目スタート地点	36.11991	138.144861	1325	2014/09/19, 10:19:30
2	黒曜石原石と石器の表層集中	36.118673	138.148819	1382.2	2014/09/19, 10:36:04
3	斜面石器あり(透明2の黒曜石原石あり)	36.119035	138.14911	1392.8	2014/09/19, 10:43:12
4	黒曜石表層集中(流紋岩片を含む)	36.119655	138.149126	1424.1	2014/09/19, 10:52:29
5	凹み地形(採掘址か)	36.11984	138.149519	1443.4	2014/09/19, 11:03:37
6	萩原沢黒曜石露頭	36.119511	138.150106	1429.9	2014/09/19, 11:20:08
7	斜面石器あり(原石と石器の表層集中) :Hd-6	36.119325	138.151206	1421.5	2014/09/19, 11:29:50
8	凹み地形。採掘址の可能性高い(石器点在) :Hd-6	36.119464	138.151259	1430.8	2014/09/19, 11:33:58
9	凹み地形テラス部(石器あり) :Hd-6	36.1196	138.151281	1444.3	2014/09/19, 11:41:37
10	黒曜石分布限界(谷を挟んで原石分布の様相変わる) :Hd-6	36.119518	138.151743	1441.6	2014/09/19, 11:51:32
11	黒曜石表層集中(流紋岩片を含む) :Hd-8	36.121342	138.153171	1507.6	2014/09/19, 12:04:40
12	黒曜石の質が変化する地点(黒く不透明な黒曜石が分布) :Hd-8	36.121536	138.153195	1499.4	2014/09/19, 12:08:54
13	流紋岩露頭	36.121909	138.15294	1529.5	2014/09/19, 12:18:51
14	石器あり(剥片・残核)	36.12175	138.152814	1530.8	2014/09/19, 12:32:24
15	黒曜石露頭(球顆を含んだ透明黒曜石が分布) :Hd-8	36.122162	138.153579	1521.1	2014/09/19, 12:42:10
16	崖錐堆積中に黒曜石あり	36.123863	138.146946	1434.2	2014/09/19, 15:57:08
17	黒曜石原石と石器が表層に分布(透明2を主体としている)	36.123419	138.148316	1447.7	2014/09/19, 16:06:53
18	ウツギ沢黒曜石露頭(崖錐中に多量の黒曜石包含) :Hd-5	36.124167	138.148832	1470.9	2014/09/19, 16:26:39
19	黒曜石露頭(表層に小粒な黒曜石が多量) :Hd-5	36.124404	138.14876	1483.5	2014/09/19, 16:33:44
20	表層に透明な黒曜石原石・石器を確認	36.123512	138.147178	1433.9	2014/09/19, 16:49:26

※測地系：WGS84，緯度経度の座標値は度単位，標高値(m)は地形図からの読み取り値ではない。

2. 霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査成果

2-1 男女倉南地区

2-1-1 地形の特徴と黒曜石の分布状況

(1) ブドウ沢周辺

男女倉南地区では、踏査1日目にブドウ沢周辺で踏査を実施し、16箇所(GPSNo.1～16、以下GPSを省略)の地点を登録した(表1;図1・2)。まず、スタート地点であるNo.1地点を登録し、ブドウ沢左岸の斜面を登った。

No.2は尾根上の地点であり、小粒の黒曜石が地表にみられた。No.3は尾根の東側の斜面に位置し、崖錐堆積中に橙褐色の黒曜石原石・石器が包含されていた。またワインレッドに透き通る黒曜石製の剥片も確認した(写真9)。No.4、No.5もNo.3と同様に東側の斜面に位置しており、共に崖錐堆積中に橙褐色黒曜石の原石・石器を確認している。No.5においては特に多くの橙褐色

黒曜石が確認された。No.6はブドウ沢左岸に面した尾根からさらに東に延びる尾根の平坦部に位置する。表層に黒曜石の原石を多量に確認し、旧石器時代のものと考えられる黒曜石製の石器1点も発見した(図4の2)。No.7は尾根上の地点であり、表層に多量の黒曜石が散在しているのを確認したが石器は確認できなかった。同尾根上のNo.8は黒曜石の分布が途切れた地点である。No.9はNo.7から南西に斜面を登った地点に位置している。段状の地形になっており、表層には黒曜石の原石が確認された。

No.10はブドウ沢左岸に面した尾根からさらに北に延びる尾根の先端付近に位置する。尾根の斜面に黒曜石の露頭が存在し、黒曜石の原石・石器を確認した(写真10)。多様な石質の原石と石器の認められることがこの地点の特徴である。No.11はNo.10の西側に位置する地点で、No.12はNo.10の南側の斜面に位置する。いずれも表層において小粒の黒曜石を多量に確認しているが石

表2 霧ヶ峰地域の踏査範囲における地点別黒曜石の器種と石質、大きさ

男女倉南地区											星ヶ台地区										
石質 GPS	石質										最大	最小	石質 GPS	石質						最大	最小
	透明1	透明2	透明3	透明4	透明5	漆黒1	橙褐	霜降	灰黒	透明1				透明2	透明3	透明5	漆黒2				
No.3	◎	△					◎△				6.6	1.7	No.2	△	◎△□	△				5	3
No.4	◎△						◎△□				3.5	2.6	No.3		◎	◎				6	3
No.5	◎□						◎△□				9.3	1.2	No.4		◎	◎				6.5	4
No.6	◎		○			○	◎	○			6.6	1.8	No.5		◎△□	◎△				6	3.5
No.9	◎										8.5	2.4	No.7		△□						
No.10	◎△□	○△□	□	△	△□	△		○△	○		4.6	2.2	No.8		△□						
No.12	◎						○				5.5	2.7	No.12		◎			◎		8	3
No.13	◎										3.4	1	No.14		◎△□		□	◎□		6.4	3.2
No.16	◎										4.2	1.2	No.17		○△□	○△	△	○		5.4	1.9
No.18	◎										12.8	2.1	No.18	◎	△					8.7	2.9
No.22	◎										8.7	3.1	No.20		○△					3.8	2.9
No.26	◎	○									1.1	0.5									
No.29	◎	□									4.4	2.3									
No.30	◎										8.7	2.6									
No.31	◎										11.9	4.3									
No.32							◎				15.4	1.9									
No.33	◎										5.2	3.2									
No.34	□						◎△				10.3	1.7									
No.35							◎△				3.9	2.5									

原石サイズ:cm

原石サイズ:cm

凡例

- ◎: その場に産出していると考えられる原石
- : 持ち込まれたと考えられる原石
- △: 剥片
- : 残核
- : 持ち込まれたと考えられる他産地産の黒曜石製石器

- 透明1: ワインレッドに透き通るもの。球顆を多量に含み剥離面に光沢がある。赤色の筋が入るもの。球顆を少量含むものなどいくつかのパラエティあり
- 透明2: ワインレッドに透き通るもの。球顆および不純物をほとんど含まず良質
- 透明3: 白色で縞状の模様が入り、全体的に白く濁るもの
- 透明4: 無色に透き通るもの
- 透明5: ブルーブラック(青暗く透き通るもの)
- 漆黒1: 不透明で剥離面はマットな質感をもつ
- 漆黒2: 不透明で黒味が強く、剥離面に光沢がある
- 橙褐: 橙褐色と黒色のまだら状の模様。球顆を多く含む
- 霜降: 霜降り状に乳白色を呈するもの
- 灰黒: 灰黒色で光沢の弱いもの

器は確認できなかった。

No.13 はブドウ沢左岸に面した尾根の付け根付近に位置しており、小粒の黒曜石が多量に含まれた露頭（表層集中）を確認している。No.14 は尾根の西側の林道沿いの地点であり、崖錐堆積中に黒曜石が含まれているのを確認した。同じ林道沿いに No.15 は位置しており、黒曜石の原石を包含した白色の流紋岩の露頭を確認している。

No.16 はブドウ沢右岸の緩やかな斜面を登った地点であり、表層において流紋岩片とともに黒曜石の原石が散在しているのを確認している。

(2) 本沢左岸

本沢左岸に面した北東に延びる尾根では、9箇所の地点を No.17～25 として登録した。以下では、各地点の地形の特徴と黒曜石の分布状況について触れる。

まず、No.17 をスタート地点とし、本沢左岸の谷地形となっている斜面を登り、No.18～20 地点を登録した。No.18 は、No.17 から谷沿いの急斜面を登った平坦な尾根上に位置する。表層に、拳大で球顆を含む黒曜石原石を多量に確認した。No.18 地点周辺では、拳大の原石はみられたものの、石器は確認されていない。No.19 は、No.18 の斜面直上に位置し、黒曜石原石とともに流紋岩片が散在している。No.20 も流紋岩の露頭であり、黒曜石の分布限界である。これより北側に位置する2つの尾根で No.21～25 地点を登録した。

No.21 は、北東側に延びる尾根の付け根付近に位置し、流紋岩の露頭が確認でき、少量ながら黒曜石原石も認められる。尾根上を北東側へ下った No.22 では、斜面上に黒曜石の露頭を確認した（写真 11）。No.23、24 では流紋岩片が分布しており、黒曜石原石の分布が途切れた。No.25 を境として斜面上における黒曜石原石の分布が途切れることから、黒曜石の分布限界と判断した。

(3) 本沢上流部・本沢右岸

本沢上流部では、No.26～No.28 の地点を登録した。まず、No.26 の本沢沿いで、豆粒大の黒曜石を少量確認した。供給源はこれより上流にあると考えられた。No.27 では、小粒の黒曜石を包含する火砕岩の露頭を確認した。また、No.28 では崖錐堆積物中に黒曜石が認められた。

本沢右岸に面した斜面においては、北側で No.29～No.33、南側で No.34～No.38 の地点を登録している。

No.29 では、球顆が入りワインレッドに透き通る黒曜石製の残核を採集した。星ヶ台地区でみられるワインレッド黒曜石と似ており、持ち込まれた可能性を指摘し得る。斜面を登った No.30・32 地点では崖錐堆積物中に黒曜石原石を確認した。No.31 地点は流紋岩の露頭で、一部に黒曜石化したものが認められた（写真 12）。この南側に位置する沢（No.33）では、谷沿いに流紋岩とともに小粒の黒曜石原石の表層集中を確認した。

本沢右岸南側に移った No.34 では、黒曜石原石の表層集中を確認し、No.34 と No.35 の両地点で多数の剥片と残核を確認した。No.36 では流紋岩片が分布しはじめたため黒曜石の分布限界とした。No.37・38 は、原石の分布は認められるものの、石器は確認されなかった。

2-1-2 資料の特徴

(1) 原石の特徴

今回の踏査において男女倉南地区で確認した資料は表 2 のとおりである。以下では各地点における黒曜石の特徴について記述する。なお、表 2 掲載の黒曜石石質分類は宮坂・田中（2008）を参考にした。

No.3 から No.6（Os-3；図 8、以下図 8 を省略）にかけては橙褐色で球顆を含む黒曜石が主体である（写真 1）。橙褐色黒曜石原石の形状は角礫状のものが主体で、礫面は黄褐色でサンドペーパー状のざらつく表皮に覆われている。橙褐色の他に、透明 1、漆黑 1、霜降り状の乳白色のものがみられる。透明 1 の原石形状は角礫状と垂角礫状の両方がみられ、ざらつく表皮に覆われることや、球顆を多量に含むことが特徴である。漆黑 1 は No.6 で 1 点のみ確認され、垂角礫状の形状を成し、ざらつく表皮に覆われ、球顆は含まない。霜降り状の乳白色のものは No.6 で 4 点が確認されており、すべて垂角礫状の形状である。礫面が軽石状のざらつく表皮に覆われ、細かな球顆を含んでいる。

No.9（Os-3）では透明 1 のみが認められる。原石形状は角礫状を成すものが主体である。礫面はざらつく表皮に覆われ、球顆を含んでいるものや、白色の模様が筋状に入るものが認められる。

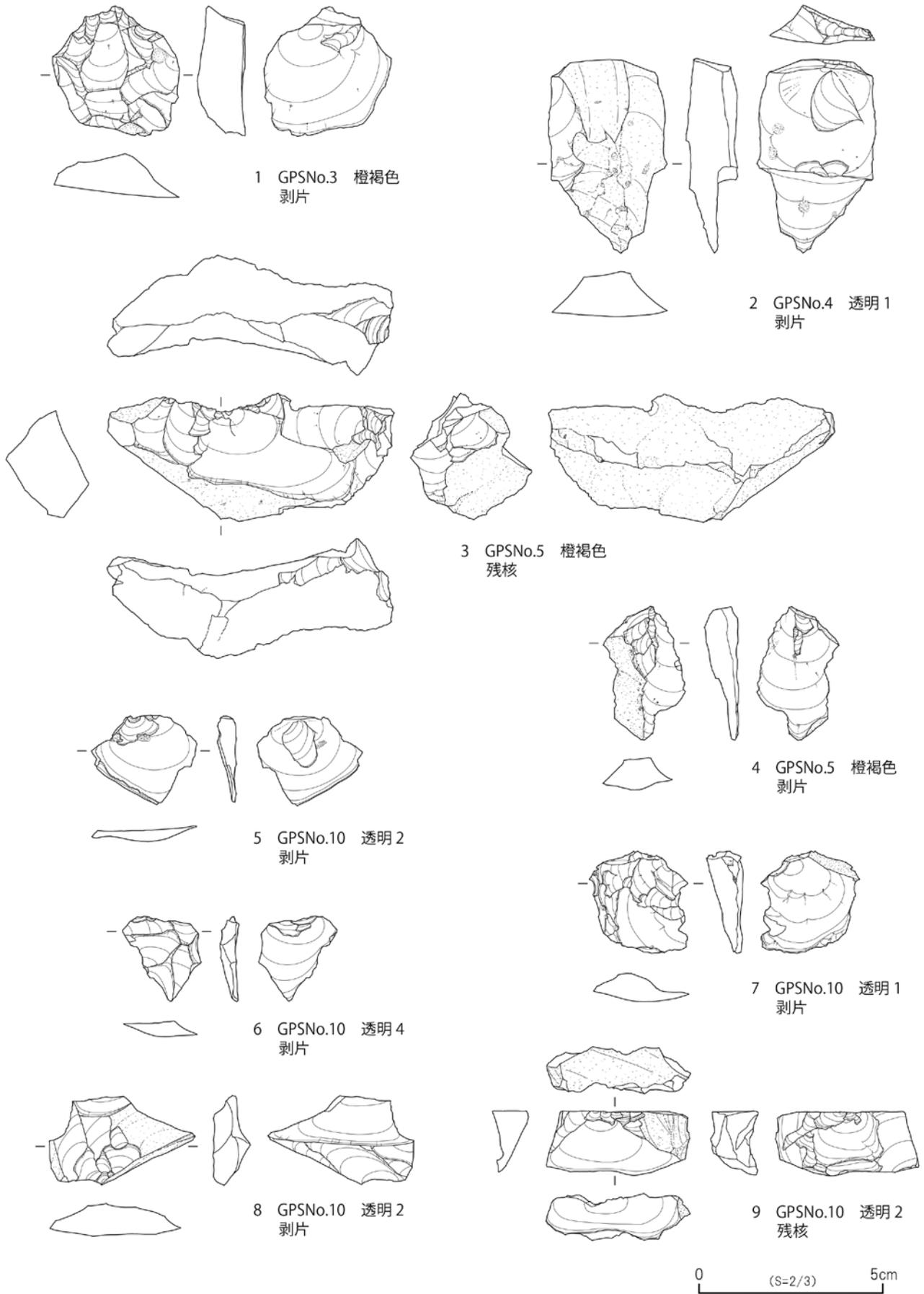


図4 男女倉南地区 No.3-9, No.10-12 (ブドウ沢左岸) の石器

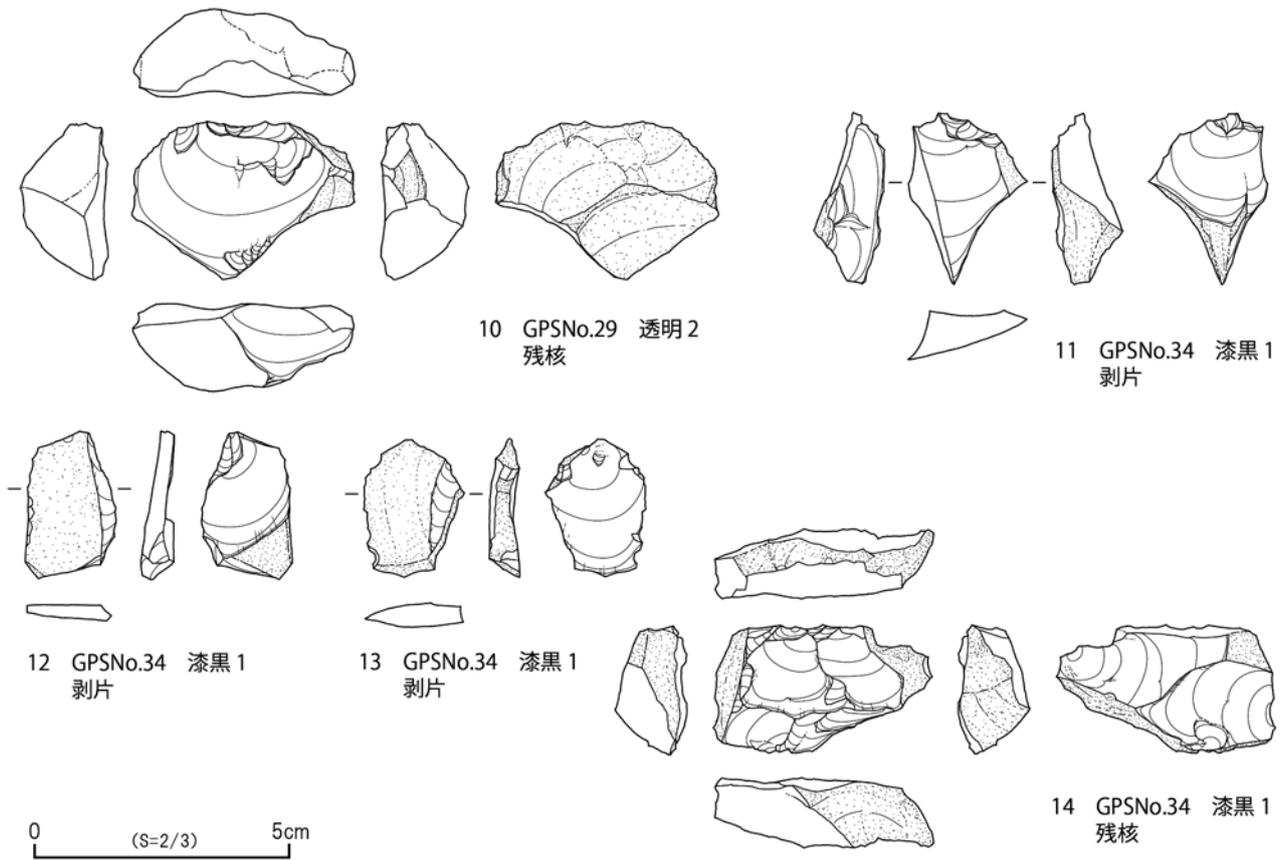


図5 男女倉南地区 No.29-32, No.34-38 (本沢右岸) の石器

No.10 から No.12 (Os-4) では透明1の黒曜石が主体である(写真2)。形状は角礫状と亜角礫状の両方がみられ、礫面はざらつく表皮に覆われ、球顆を含んでいる。透明1の他に、透明2、橙褐色、霜降り状の乳白色のもの、灰黒色のものが認められる。透明2はNo.10でみられ、すべて亜角礫状である。球顆をほとんど含まない。透明5はNo.10で2点認められ、形状は角礫状を呈す。球顆が含まれ、縞状模様が入る点を特徴として挙げることができる。橙褐色のものはNo.12で1点のみ認められ、形状は角礫状を呈す。霜降り状の乳白色のものはNo.10で認められ、形状は角礫状を呈す。

No.13 (Os-5) は透明1の黒曜石のみで、小さな原石しか認められない。形状はすべて亜角礫状を呈す。擦りガラス状の礫面や球顆を含む点、白色の筋状模様が入る点の特徴である。No.14 (Os-6) では、崖錐堆積中に黒曜石が含まれているのを確認した。No.16 (Os-7) では、透明1の黒曜石が主体である。すべて亜角礫状を呈し、礫面はざらつく表皮に覆われ、球顆を含んでいる。透明

1の他に、1点のみ透明2が認められる。

No.18 から No.20 (Os-1) は透明1の黒曜石のみが認められた(写真3)。形状は角礫状のものが主体で亜角礫状のものは少量である。礫面はざらつく表皮に覆われ、球顆を多量に含む点の特徴である。透明1の中には、赤い筋の入ったものも数点認められる。形状は角礫状を呈す。No.21 から No.25 (Os-1) でも透明1の黒曜石のみが認められる。形状は角礫状のものを主体とし、礫面はざらつく表皮に覆われ、球顆が多量に含まれること、筋状模様が入ることが特徴である。

No.26 から No.28 (Os-8) にかけては透明1を主体としている。形状はすべて亜角礫状であり、球顆を多量に含む点の特徴である。透明1の他に、透明2が認められ、形状はすべて亜角礫状を呈し、礫面に細かく発泡したような質感のある点の特徴である。

No.29 から No.32 (Os-9) では透明1が主体である(写真4)。形状は角礫状のものが主体である。礫面には発泡したような質感が認められ、ざらつく表皮に覆われて

おり球顆が含まれる。透明1の他に、橙褐色のものがNo.32地点でのみ認められる。

No.33 (Os-10) では数点の透明2のみが認められる。形状はすべて角礫状を呈し、擦りガラス状の礫面に覆われている。

No.34 から No.38 (Os-12) では漆黑1のみが認められる(写真5)。形状は角礫状、板状を呈す。礫面には細かく発泡したような質感がみられ、球顆を含まず良質で光沢のある質感である。

(2) 石器の特徴

男女倉南地区各地点で多数の石器を確認した(表2)。以下では各地点における石器の特徴についてまとめる。

No.3-9地点では、橙褐色と透明1とした黒曜石を用いた剥片、残核が主体的に認められる(図4の1~4)。いずれもこの地点に産出する原石を用いたものであると考えられ、剥片と残核に残る礫面からは共に角礫状の切り立った礫面を認めることができ、形状には板状の原石を素材としているものが多く認められる(同図3)。No.3にのみ、透明2とした他産地産の黒曜石製の剥片を1点確認した(写真1の左下)。なお、同図2は水和層が発達しており、打面調整も認められることから、旧石器時代の剥片の可能性もある。

No.10-12地点では、剥片と残核に7種類の黒曜石(透明1~5、漆黑1、霜降り状の乳白色)が用いられている(同図5~9、写真2)。透明1以外は本地点に産出しない黒曜石であると考えられ、平坦な峠状地形に残されていることと合わせ、特徴的である。

No.29-32地点では、崖錐堆積中に透明1とした原石が産出しているものの、これを利用した石器は認められず、透明2とした他産地産の黒曜石製の残核を1点のみ確認した(図5の10)。球顆を含まず良質の黒曜石である。自然面を打面としてほぼ原石と同サイズの幅広の剥片を剥離している。水和層の発達が著しい。

No.34-38地点では、漆黑1とした原石が表層に多量に分布しており、これを利用した剥片と残核が認められた(同図11~14)。12の剥片や14の残核から読み取れるとおり、板状を呈する原石を素材としたものが主体である。残核には3点のみ、透明1の黒曜石が認められる(写真5右下)。No.3-9地点などに認められる透明1とは異

なり、球顆をほとんど含まず良質で擦りガラス状の礫面を有している。

2-2 星ヶ台地区

2-2-1 地形の特徴と黒曜石の分布状況

(1) 萩原沢

萩原沢では、15箇所(No.1~15)を登録した(表1; 図1・3)。まずNo.1をスタート地点として登録し、上流に向かって沢沿いに進んだところ、右岸標高1380m付近の谷間の平坦地であるNo.2でワインレッドに透き通る黒曜石原石と石器の表層集中を確認した(写真13)。そこから北側の斜面を登り、No.3地点においてはワインレッドに透き通る黒曜石原石と残核、白く濁るように透き通る黒曜石原石を確認した。続いて、No.4地点で、流紋岩片を含む黒曜石原石の表層集中を確認した。

また、標高1440m付近のNo.5で凹み状の地形が見受けられ、ワインレッドに透き通る黒曜石原石とともに、剥片、残核を確認した。No.6ではワインレッドに透き通る黒曜石が産出する露頭を確認している。No.7の斜面では、原石と石器の分布を確認した。さらに、No.7地点のすぐ上方のNo.8では、黒曜石製の石器が点在する凹み状地形を発見し、No.5以上に凹み地形がはっきりと認識できる(写真14)。

加えて、No.9においても平坦なテラス状の地形の直下に黒曜石製の石器を確認した。No.10を境として、No.2~No.9で認められたワインレッド黒曜石の分布は一度途切れ、沢を上流に向かって登った標高1500m付近で、再び流紋岩を含んだ黒曜石の表層集中が確認され、No.11として登録した。No.12では、それまでの透明な質感から、不透明で漆黒色へと黒曜石の石質に変化が認められる。

No.13では流紋岩の露頭を(写真15)、No.14では斜面上で黒曜石製の石器を確認し、剥片と残核を確認した。不透明の漆黒色、ワインレッドで透明な黒曜石の両方の石器を確認している。No.15は黒曜石の露頭で、球顆を多く含んだ黒曜石である。

(2) ウツギ沢

ウツギ沢では、5箇所の地点をNo.16から20として登録した。No.16は、ウツギ沢西側の山道直上に位置す

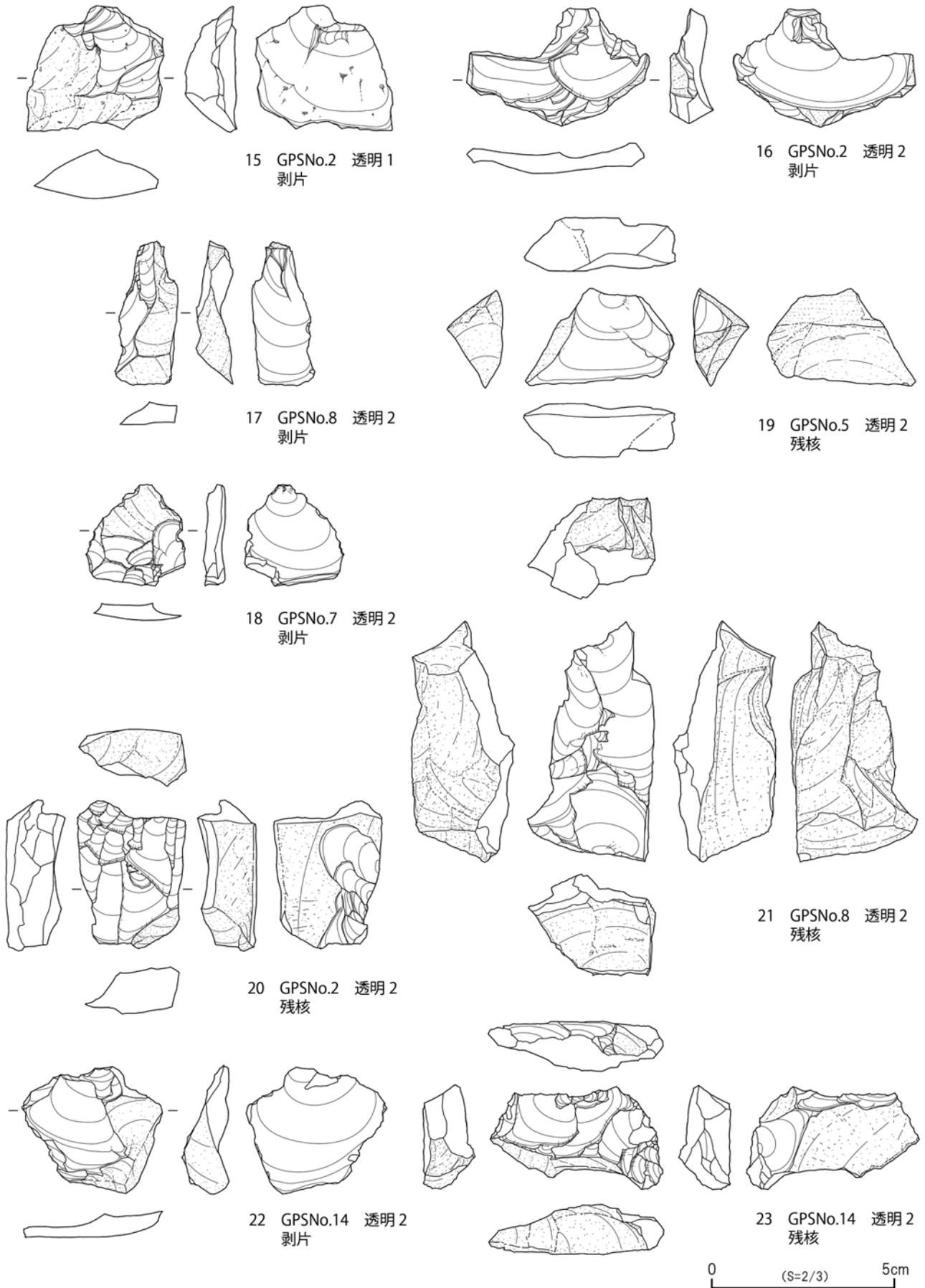


図6 星ヶ台地区 No.2-10, No.11-15 (萩原沢) の石器

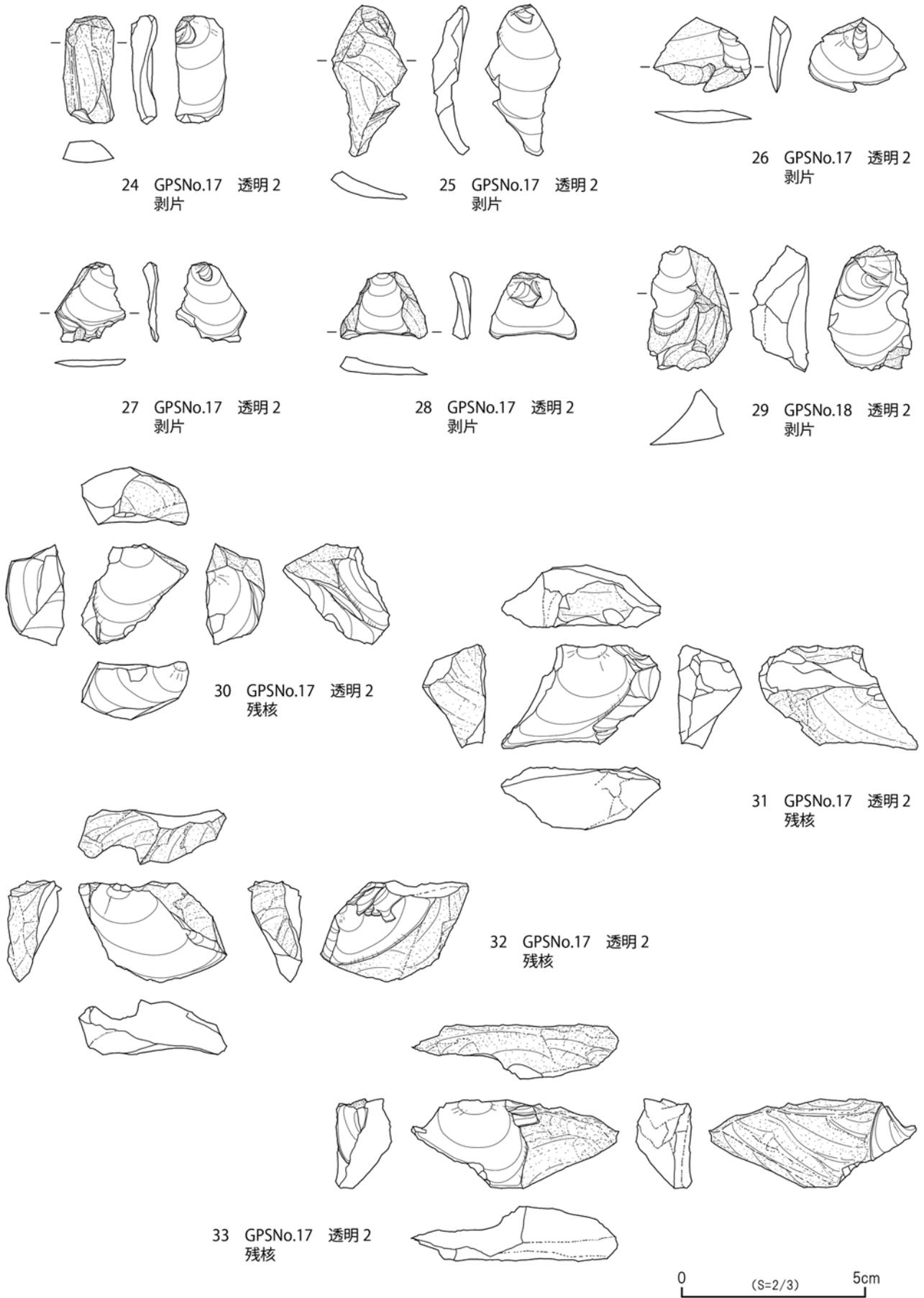


図7 星ヶ台地区 No.16-20 (ウツギ沢) の石器

る斜面である。崖錐堆積中に球顆を多量に含む黒曜石原石が集中的に見られた。No.17の平坦地では、黒曜石製の石器とともにワインレッドに透き通る黒曜石原石を確認した。No.18・19地点では黒曜石の露頭を確認しており、多量の黒曜石原石が認められた(写真16)。No.16の南側、No.20の平坦地では表層に黒曜石製の石器を確認し、ワインレッドに透き通る黒曜石原石も確認できた。

2-2-2 資料の特徴

(1) 原石の特徴

星ヶ台地区でも多数の資料を確認した(表2)。萩原沢のNo.2からNo.10(Hd-6)では、透明2の黒曜石が主体となる(写真6)。原石の形状は、角礫状を呈すものが主体となり、亜角礫状のものは少量である。石質の特徴としては、光沢のある擦りガラス状の礫面で球顆を含むことや礫面に縞状で灰色の模様が見られる点が挙げられる。また、No.2からNo.5では、透明2の原石以外にも、少量ながら透明3の原石も確認している。透明3の原石は、白色の縞状模様があり、白く濁ったような色の礫面が特徴である。

No.11からNo.15(Hd-8)では、漆黑2のものが主体となる(写真7)。形状は、角礫状を呈すものが主体となる。礫面はざらつく表皮に覆われ、灰色の縞状模様が認められる。またNo.12とNo.14では、漆黑2の黒曜石原石だけでなく、透明2の原石も確認している(同写真左の上中段)。

ウツギ沢のNo.16からNo.20(Hd-5)では、透明1が主体で、透明2が次ぐ(写真8)。透明2の原石の形状は、角礫、亜角礫状を呈すものが主体となる。石質は球顆を含むことや礫面に灰色の縞状模様が認められる点の特徴である。またNo.18では、透明2の原石は確認できず、透明1の原石のみが認められ、崖錐堆積中に産出している。白色の球顆を多量に含む点や、礫面がざらつかず、節理面状の表皮に覆われている点の特徴である。

(2) 石器の特徴

No.2-10地点では、透明2と透明3の原石が産出しており、これを利用した多数の剥片、残核を確認することができた(図6の16～21;写真6左下)。いずれも光沢のある擦りガラス状の礫面を有した角礫を素材としてい

る。幅広状の剥片が主体であるものの、縦長状の剥片を剥離した痕跡をもつ残核も認められる(同図20・21)。ほとんどの資料が自然面を打面としており、明確な打面調整は施さず、素材とした原石形状を活かして幅広、縦長の剥片を剥離しているものと捉えられる。20は平坦な自然面を打面として、小形の縦長状剥片を同方向から連続的に数枚剥離している。21は上下両端の平坦な自然面に打面を設けて縦長状の剥片を剥離している。No.2に1点のみ、透明1とした黒曜石製の剥片を確認した(同図15)。他産地産と認められるのはこの1点のみである。

No.11-15地点では、透明2の原石とともに漆黑2とした不透明な黒曜石が斜面に多量に分布しており、これを利用した剥片、残核を数点確認した(同図22・23;写真7)。22と23は光沢のある擦りガラス状の礫面を有しており、亜角礫で板状の原石を素材としている。いずれも幅広の剥片を数枚剥離していることが捉えられる。No.14に1点のみ透明5(ブルーブラック)とした黒曜石製の残核を確認した(写真7左下)。透明5は星ヶ塔地区に多く認められる黒曜石であり、今後、同黒曜石の分布がいかなる地理的範囲に認められるのか、悉皆的に調べていく必要がある。

No.16-20地点では、No.18で崖錐堆積中に透明1の黒曜石原石が産出しているものの、これを利用した石器は認められず、透明2とした黒曜石製の剥片1点のみを確認した(図7の29)。一方、No.17では透明2の黒曜石製の剥片、残核を多数確認し(図7の24～28・30～33)、透明3と透明5とした黒曜石製の剥片も1点ずつ認められた(写真8左下)。このうち、透明2と透明3は原石も含んで多数確認されることから、今後、本地点周辺で露頭などの供給源が発見される可能性もある。現時点ではNo.18に崖錐堆積中の産状しか確認できていないので、透明1とした黒曜石以外は他産地産のものとして判断した。図7の30～33の残核は、いずれも光沢のある擦りガラス状の礫面を有した角礫状の原石を用いている(写真8右の中段)。原石の長軸を横位に用い、平坦な面一面のみを剥片剥離作業面として幅広の剥片を数枚剥離していることがわかる。いずれも打面調整は認められない。

3. 霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の位置と地質・産出状況の新知見

3-1 地質・産出状況の整理

本研究では、和田峠流紋岩類の分布範囲を中心とした踏査を実施し、結果、新たな黒曜石の産出地点を男女倉南地区より9箇所(Os-4～Os-12; 図8)、星ヶ台地区より3箇所(Hd-5～8; 図8)見いだした。なお、ここで言う産出地点とは、ある範囲にまとまりをもって散在する黒曜石の原産地(原石)の地点のことであり、その広がり方は地点ごとに様々である。

黒曜石の原産地を取りまとめるにあたり、まず、原産地を原地性原産地と異地性原産地に分けることとした。そして、原地性原産地は、さらに岩脈や碎屑性・火砕性の礫岩中、すなわち露頭として産するものと、尾根や斜面の表層に数百点以上の礫として密集し、地質学的に原

地性のもの(露頭に準じるもの)として判断できるものに分けた。一方、異地性原産地は、もっぱら河床、尾根、谷床、斜面などの表層に、まばらに散在しているものや、崖錐堆積物中の礫として産し、地質学的に異地性と判断できるものとした。なお、ここでは、原石としての黒曜石を扱うこととし、しばしば原産地の地点において産する黒曜石製石器とは区別した。

男女倉南地区では、及川ほか(2013, 2014)において、Os-1からOs-3の原産地が既に報告され、本研究により、新たにOs-4からOs-12の原産地を確認した。Os-4とOs-6の地点は、尾根の表層に細礫から粗中礫として連続して産する。また、尾根沿いの鉄塔付近では、風化により細礫化した黒曜石がしばしば見られる。さらに、Os-6からOs-5の上流に向かって、そして、さらにその上流に向かって、細礫から粗中礫状の黒曜石が河床や斜面に散在する。これら地域の黒曜石は、基本的には、局所的にガラス化した流紋岩溶岩の一部が崩れ、流されて

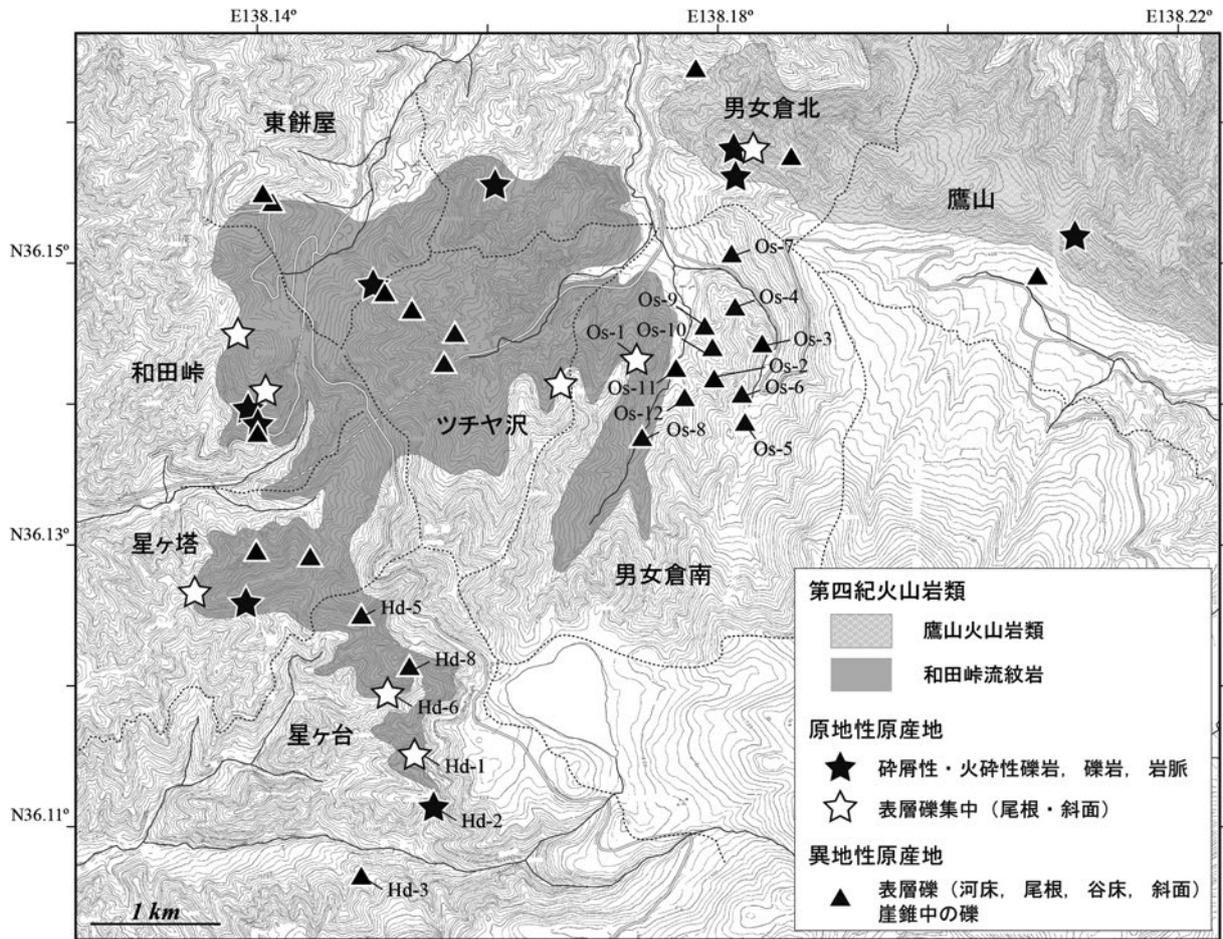


図8 鷹山火山岩類・和田峠流紋岩の分布範囲と、黒曜石原産地の位置関係

いったものと想定される。

一方で、Os-4 から Os-6 にかけての尾根を西に越えた、Os-9 から Os-12 にかけては、河床や斜面上に粗中礫から大礫状の黒曜石が産する。また、林道沿いの斜面においては、崖錐中にそれらが集中して産する様子も観察される。これらの産状とその規模から、おそらく、この斜面には南北方向に延びる黒曜石の十数メートル規模の岩脈が存在しているものと想定される。その上流の Os-8 は、それらとは一転して、細礫から細中礫状の黒曜石が河床や斜面上に少量散在する程度になる。この地域では、白色の粘土状に風化した火砕性の礫岩の露頭が確認され、その中に、細礫から細中礫状で垂角礫の黒曜石が見られる。このことから、この上流地域の黒曜石は、この火砕性の礫岩に由来したものと判断される。なお、これら地域の黒曜石の原石の外見は、特に粗中礫状のものは、いずれも細かい球類を含み男女倉北地区にみられるものに類似する（透明 1）。

男女倉北地区と尾根を挟んだ Os-7 は、細礫から細中礫状の黒曜石が河床や斜面上に数点散在する程度であり、分布範囲や産状からそれらの供給源を想定することは難しい。また、Os-4 から Os-12 が位置する地点は、図 8 に示す地質図では鷲ヶ峰火山岩や霧ヶ峰火山岩類が分布し、鷹山火山岩類や和田峠流紋岩の分布範囲からは外れている。ただし、山崎ほか（1976）で示される地質図においては、これら地域も和田峠流紋岩の分布範囲として示されており、実際の鷹山火山岩類もしくは和田峠流紋岩の分布範囲は、これら地域にも達している可能性が高いと言える。

星ヶ台地区では、先行研究により Hd-1 から Hd-3 の地点が既に報告され、本調査により新たに Hd-5、Hd-6、Hd-8 の地点を確認した。Hd-5 では、林道の切り通しに見られる崖錐中の細中礫から粗中礫として産し、その外観は、男女倉北や男女倉南地区にて見られる細かな球類を含むものに類似する（透明 1）。また、崖錐中に数百点以上密集して産出するなど、この種の黒曜石の大規模な露頭が近隣に存在すると想定される。Hd-6 と Hd-8 の地点も同様、斜面や河床に細中礫から粗中礫として多量に産し、特に Hd-6 の地点においては、数十メートルの範囲にわたって、数百点以上の無数の細中礫から粗中礫

が集中する。ただし、この地域の黒曜石の外観は、Hd-5 のものとは大きく異なり、球類が少なく透明度が高いという特徴を持つ（透明 2）。これらのことから、Hd-6 の地点の直上か直下には、Hd-5 とは別の大規模な岩脈状あるいは溶岩が存在し、それが数百メートルにわたって北西方向に広がっていると想定する。なお、Hd-8 付近に無数の細礫状の黒曜石を含む流紋岩の露頭が存在するが、Hd-6 に見られる産状と比べ、まったく異なった規模である。

3-2 小 結

本研究における踏査により、黒曜石の原産地の位置と、鷹山火山岩類・和田峠流紋岩の分布範囲の関係がさらに明確となった。また、図 8 の地質図で示される鷹山火山岩類・和田峠流紋岩の分布範囲を改めて検討することが必要となった。鷹山火山岩類と和田峠流紋岩に関する地質調査を実施するとともに、原産地地点をさらに押さえていくことで、原地性の黒曜石原産地と異地性の黒曜石原産地の地理的関係をより明確に追究していくことができると考える。

4. まとめと今後の課題

4-1 踏査の成果

本報告によって、和田峠流紋岩内外の既存の原産地と遺跡の理解に更新すべき点を指摘し得た。主な成果として、考古学的には、新たな原産地とそれに対応した遺跡を発見し、従来の遺跡分布の空白地帯を埋めることができた。今回の踏査によって新たに発見した 7 箇所の遺跡の存在によって、原産地もしくは原産地遺跡の状況は以下の 5 つのパターンとして認識することができる。なお、7 箇所の原産地遺跡には、その場所に産出していない黒曜石、つまり他の原産地産の黒曜石製石器が必ず認められる点は第一に重要な所見である。

- ①露頭や表層集中といった原産地が認められ、そこで採取可能な原石を主体的に用いた石器作りの痕跡、すなわち遺跡の形成が認められる地点（男女倉南 No.3-6, No.34-38, 星ヶ台 No.2-10, No.11-15）。
- ②露頭や表層集中といった原産地が認められ、そこで

採取可能な原石よりも、他の原産地産の黒曜石を主体的に用いた石器作りの痕跡が認められる地点（男女倉南 No.10-12）。

③露頭や表層集中といった原産地が認められるものの、そこで採取可能な原石を使用せず、他の原産地産の黒曜石による石器作りの痕跡が認められる地点（男女倉南 No.29-32, 星ヶ台 No.16-20）。

④露頭や表層集中といった原産地が認められるものの、石器作りの痕跡を残していない地点（男女倉南 No.16, No.18-25, No.26-28, No.33, Os-2・5・6・11）。

⑤露頭や表層集中といった原産地ではなく、原産地と原産地、もしくは原産地とその他の地点を取り結ぶルート上の地点にも遺跡の形成が予測される。これは①～④の状況から推定される遺跡である。

①の遺跡では、男女倉南地区の No.3-6 において、表層に分布する橙褐色の黒曜石原石を主体的に利用し石器を製作しており、この橙褐色黒曜石に対応した原産地遺跡と言えるものの、ワインレッドに透き通る黒曜石製の石器が数点認められる。同地区 No.34-38 では漆黑 1 とした不透明の黒曜石原石が表層に分布しており、これに対応した原産地遺跡であると言える。3点のみであるが、透明 1 とした球顆を少量含み光沢のある黒曜石を利用した残核を確認している。

星ヶ台地区の No.2-10 は、透明 2 としたワインレッドに透き通るものと、透明 3 とした白く濁るように透き通る黒曜石原石に対応した原産地遺跡であると言える。1点のみではあるが、透明 1 とした球顆を多量に含み光沢のある黒曜石製の剥片を確認している。このうち、地表面からの観察による地形の特徴と黒曜石原石と石器の分布状況から、No.5 地点と、No.8・9 地点は縄文時代の黒曜石採掘址である可能性を指摘できる。

星ヶ台地区の No.11-15 では、透明 2 としたワインレッドに透き通る黒曜石と漆黑 2 とした球顆の入った不透明な黒曜石原石が表層に分布しており、これに対応した原産地遺跡であると言える。1点のみであるが透明 5 としたブルーブラックの黒曜石製の残核を確認している。

②の遺跡とした男女倉南地区の No.10-12 においては、表層に分布する透明 1 とした球顆の入った黒曜石原石を

石器に利用しているものの、ワインレッドに透き通る黒曜石に加え、透明 3 とした白く濁るもの、透明 4 とした無色に透き通るもの、透明 5 とした青暗く透き通るもの（ブルーブラック）といった多様な黒曜石を石器に用いており、特徴的である。

③の遺跡では、男女倉南地区の No.29-32 には透明 1 と橙褐色の原石が、星ヶ台地区の No.16-20 には透明 1 の原石が産出しているものの、石器に利用している状況は今回の成果では認められなかった。両地点にはいずれもワインレッドに透き通る黒曜石製の石器が認められ、さらに星ヶ台 No.16-20 には透明 3 と透明 5 の石器も認められる。石器もしくは原石が異なる原産地間で持ち運ばれる状況を示しており、いわゆる原産地遺跡の内容や原産地遺跡間のつながりの検討が必要であることを提言できる。とりわけ、ワインレッドに透き通る良質の黒曜石製石器が異なる原産地にも認められる傾向にある点は今後の課題を進める上で重要であると考えられる。

④の原産地では、採集できる原石が、目的の石器にかなう大きさ、質を満たしていなかったものと判断される。男女倉南地区の No.18-20, No.21-25 では石器製作に耐えうると考えられる大きさの原石が採集できるが、石器は確認できなかった地点である。透明 1 とした黒曜石であるが球顆を多量に含むものであり、石質の面で選択されなかったのかも知れない。

最後に、⑤の遺跡の存在を予測することで、いわゆる原産地と呼ばれる場所、地域においても、その性格は一樣ではないという考えを提示し得る。

地質学的な成果としては、新たな黒曜石の産出地点を男女倉南地区より 9 箇所、星ヶ台地区より 3 箇所見いだすことができた。男女倉南地区で新たに認識した地点から産出する黒曜石（透明 1）は、男女倉北地区の高松沢周辺のものと同じ質感を有しており、星ヶ台地区で新たに認識した地点から産出する黒曜石（透明 2）は星ヶ台遺跡周辺のものと同じ質感を有している。今回の新知見によって従来の理解や認識を改める必要があり、いずれも従来知られていた原産地との間における地質学・岩石学的な情報の整理が必要であることを提言できる。

また、このうち男女倉南の Os-1・8 以外は既存の地質

図で示される鷹山火山岩類・和田峠流紋岩の分布範囲から外れた産出地点（原産地）であり、和田峠流紋岩と鷹山火山岩類の分布範囲の再考と、両者の関係の考察に新たな課題を提示することができた。

さらに、産出状況においても原地性の原産地と異地性の原産地に分けて理解した。原地性原産地は、岩脈や碎屑性・火砕性の礫岩中、すなわち露頭として産するものと、尾根や斜面の表層に数百点以上の礫として密集し、地質学的に原地性のもの（露頭に準じるもの）として判断できるもの。異地性原産地は、河床、尾根、谷床、斜面などの表層にまばらに散在しているものや、崖錐堆積物中の礫として産する地点とした。

4-2 今後の課題と展望

本報告によって、原産地もしくは原産地遺跡のつながりを解明していくためのひとつの課題を明確にできたものとする。つまり、黒曜石原石が産出するまさにその場所に人類活動の痕跡が残されていたとしても、そのすべてを一言で「原産地遺跡」として一括りに認識することはできない。原産地、もしくは原産地遺跡と認識した場所において、その具体的な内容を議論し、発掘調査によって明らかにしていくことが望まれる。そして、まずはその議論のための土台や研究上の基盤を作る必要があると考える。

上記でまとめた遺跡の存在は、その多くが縄文時代以降の特定の時期を示すと考えられる遺物（石器）から推定されるものであるが、旧石器時代を含む先史時代全体を念頭に置いたとき、周辺遺跡でどのような原石をどのような石器に利用しているのか、いわゆる消費地遺跡での時期、地域ごとの利用状況を原産地もしくは原産地遺跡にフィードバックして検討する必要がある。そして原産地においては、原産地周辺の景観の長期的な変化と人類活動との関連を、旧石器時代と縄文時代の接点として追究することが一つの有効な方法になると考えている（安蒜ほか 2005; 鳥田ほか 2006）。

今後、今回の踏査によって露頭などの供給源の存在が予測された、男女倉南地区本沢上流部や星ヶ台地区ウツギ沢左岸についてさらに踏査する必要がある。あわせて、和田峠流紋岩の内部と岩体境界部、さらには和田峠流紋

岩の分布の外についても悉皆的に踏査を継続し、鷹山火山岩類その他岩体との関係を捉えていく必要がある。

展望として、さらに空白地を埋めていくことを通じて、従来の点的な原産地の理解、つまり独立した沢筋ごとの理解から、同じ標高の岩層としての黒曜石産出地点の理解が果たされる可能性がある。本研究の目的と方法を継続的に活かし原産地もしくは原産地遺跡の認識を更新していくことを通じて、霧ヶ峰地域全体の黒曜石原産地マップをより完成度の高いものにしていく所存である。

謝 辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金（若手研究B）の「黒曜石原産地の開発行動からみた先史社会の複雑化」（課題番号：25770277・研究代表者：及川穰）、及び「黒曜石製石器石材の原産地解析システムの新構築」（課題番号：26770270・研究代表者：隅田祥光）からの助成を得て実行した。調査にあたっては、下諏訪町教育委員会事務局、長和町教育委員会事務局、明治大学黒曜石研究センターからの協力を得た。また小野昭特任教授（明治大学黒曜石研究センター）、大橋泰夫教授（鳥根大学法文学部考古学研究室）、大竹幸恵氏、鳥田和高氏、藤森英二氏、山科哲氏にご指導やご教示を頂いた。石器の実測には、飯田周恵氏、犬山雄太氏、鍵碧氏、笠見幸帆氏、佐藤襟氏の協力を得た。国有林と保安林の入林に際しては、林野庁中部森林管理局の東信森林管理署と南信森林管理署に許可頂き、長野県諏訪地方事務所林務課治山林道係に指導を頂いた。また、本稿は査読者の指摘によって改善された。記して感謝いたします。

引用文献

- 安蒜政雄・鳥田和高・山科 哲・及川 穰 2005「長野県・鷹山遺跡群の調査研究と黒曜石考古学」『旧石器考古学』67: 71-84
- 熊井久雄・赤羽貞幸・田中俊広・近藤洋一・矢島勝実 1994『土地分類基本調査「諏訪」5万分の1表層地質図 同説明書』, 45p., 長野, 長野県農政部
- 宮坂 清 2009「漆黒黒曜石の利用と原産地開発史」『信州黒曜石フォーラム 2009』, pp.21-24, 長野, 信州黒曜石フォーラム実行委員会
- 宮坂 清・田中慎太郎 2001『長野県下諏訪町黒曜石原産地遺跡分布調査報告書—和田峠・霧ヶ峰—』, 110p., 長野, 下諏訪町教育委員会
- 宮坂 清・田中慎太郎 2008『長野県下諏訪町黒曜石原産地遺跡分布調査報告書—星ヶ台遺跡—』, 95p., 長野, 下諏訪町教育委員会
- 森嶋 稔・森山公一編 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
- 中井光一・内山 慶・山田 大・河内 晋平 2000「霧ヶ峰火山、池のくるみ・車山・虫倉の地質・岩石、活断層」

- 『信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績』
37: 23-35
- Oikawa, T. and Nishiki, K. 2005 K-Ar ages of the Lavas from Kirigamine Volcano, Central Japan. *Bulletin of the Volcanological Society of Japan*, 50(2), 143-148.
- 及川 穰 2012 「旧石器時代後半期における黒曜石原産地開発の様相—杉久保型ナイフ形石器の製作技術と和田群黒曜石の獲得と消費—」『資源環境と人類』2: 15-35
- 及川 穰・宮坂 清・池谷信之・隅田祥光・橋詰 潤・堀 恭介・矢頭 翔 2013 「霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査報告—下諏訪町和田峠西と長和町土屋橋東—」『資源環境と人類』3: 77-94
- 及川 穰・宮坂 清・隅田祥光・堀 恭介・今田賢治・川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔 2014 「長野県下諏訪町和田峠西黒曜石原産地の調査報告」『資源環境と人類』4: 83-98
- 及川 穰・宮坂 清・隅田祥光・池谷信之・橋詰 潤・堀 恭介 2014 「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査」『日本旧石器学会第12回講演・研究発表・シンポジウム予稿集』, pp.21-25, 静岡, 日本旧石器学会
- 沢村孝之助・大和栄次郎 1953 『5万分の1地質図幅「諏訪」および、同説明書』, 45p., 茨城, 地質調査所
- 島田和高・安森政雄・矢島國雄・山科 哲・及川 穰 2006 「長野県鷹山黒曜石原産地遺跡群における鉞山の起源に関する研究」『日本考古学協会第72回総会研究発表要旨』, pp.37-40 東京, 日本考古学協会
- 諏訪教育会編 1975 『諏訪の自然誌「地質編」, 同地質図』, 531p., 長野, 諏訪教育会
- 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(2): 127-137

(2014年12月26日受付／2015年1月28日受理)

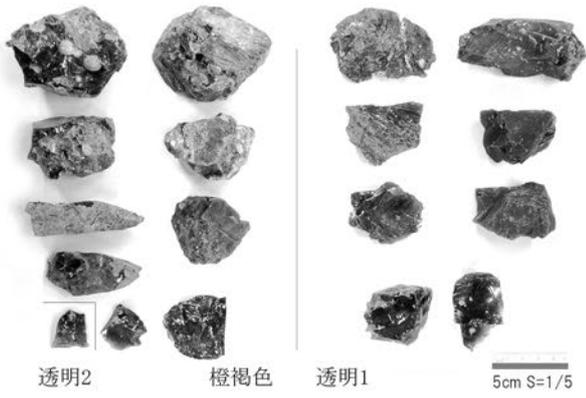


写真1 男女倉南 No.3-9 地点の原石・剥片・残核

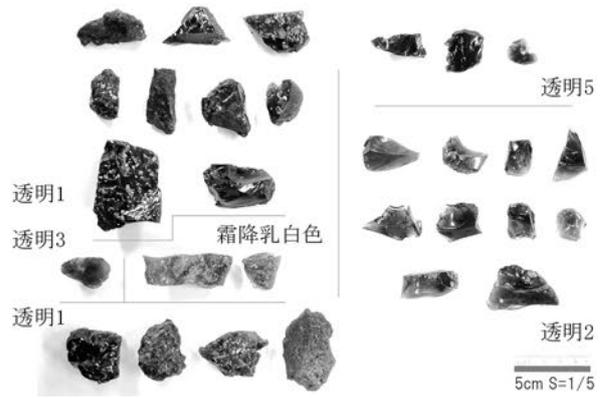


写真2 男女倉南 No.10-12 地点の原石・剥片・残核

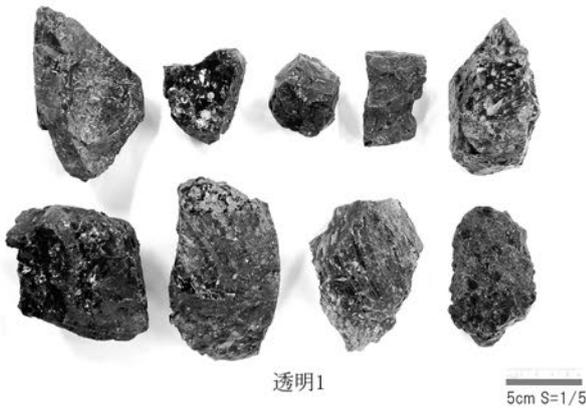


写真3 男女倉南 No.18-25 地点の原石



写真4 男女倉南 No.29-32 地点の原石

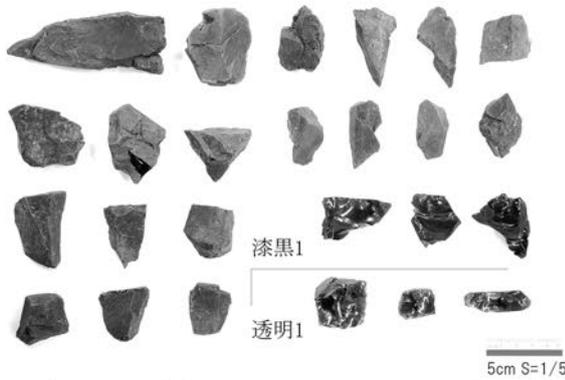


写真5 男女倉南 No.34-38 地点の原石・剥片・残核

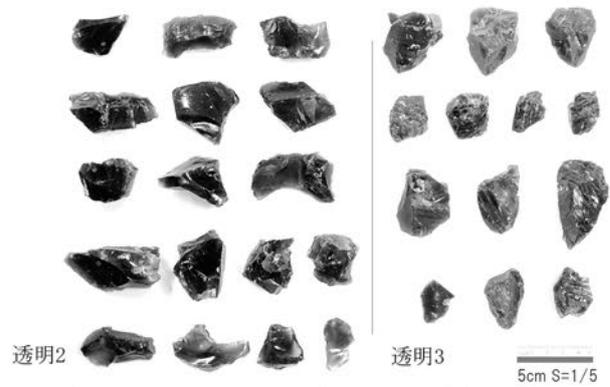


写真6 星ヶ台 No.2-10 地点の原石・剥片・残核

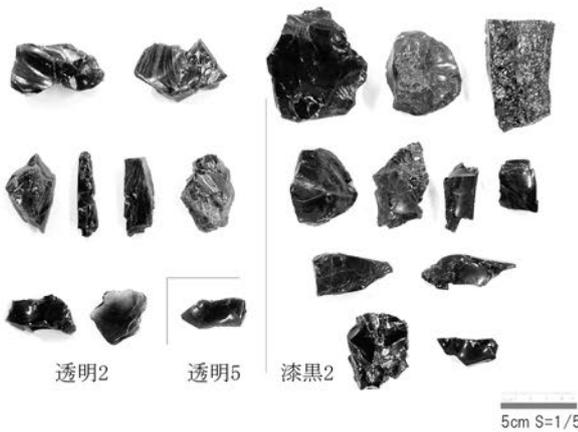


写真7 星ヶ台 No.11-15 地点の原石・剥片・残核



写真8 星ヶ台 No.16-20 地点の原石・剥片・残核



写真9 男女倉南 No.3 の踏査風景 (崖錐中の黒曜石)



写真10 男女倉南 No.10 の踏査風景



写真11 男女倉南 No.22 の黒曜石・流紋岩の分布状況



写真12 男女倉南 No.31 の原石分布状況



写真13 星ヶ台 No.2 の石器確認場所



写真14 星ヶ台 No.8 の凹み状地形 (北から撮影)



写真15 星ヶ台 No.13 の流紋岩露頭中の細粒黒曜石



写真16 星ヶ台 No.18 の黒曜石露頭 (崖錐中)

Field survey of obsidian sources in the Kirigamine region of the central highlands, Nagano Prefecture, Japan (2): the Omegura-minami and Hoshigadai obsidian sources

Minoru Oyokawa^{1*}, Yoshimitsu Suda²
Kiyoshi Miyasaka³, Kenji Imada¹
Yuya Kawai¹, Syunsuke Kawachi¹
Hirotoshi Tsunohara¹, Syo Fujikawa¹
Yuka Takamura¹, Tomoka Nada¹
Takahiro Nomura¹ and Yui Fujiwara¹

Abstract

This paper presents the results of a field survey of the obsidian sources in the Kirigamine region of the central highlands in Nagano, Japan. Our main research objective is to develop a model of the prehistoric exploitation of obsidian sources that would correlate with the consumption patterns observed at sites distant from the sources.

During the general field survey we found both geological raw materials (nodules) and archaeological artifacts at the Omegura-minami and Hoshigadai obsidian sources. With regard to the geological raw materials, we found in nine locations of Omegura-minami obsidian sources, and three locations of Hoshigadai obsidian sources. As far as archaeological artifacts are concerned, we found four sites at the Omegura-minami obsidian sources, and three sites at the Hoshigadai obsidian sources.

The source seems to have been used during the Upper Palaeolithic and Jomon periods, as indicated by the tool types found in situ. Additionally, we identified many surface depressions at the Hoshigadai obsidian sources which suggest possible obsidian mining activity.

The results shed new light on obsidian distribution and procurement patterns at the obsidian sources of the Kirigamine region. Therefore, in the future, we need to continue to compose a more complete map of obsidian sources and archaeological sites.

Keywords: Kirigamine region; obsidian sources; obsidian mining site; field survey

(Received 26 December 2014 / Accepted 28 January 2015)

¹ Department of Socio-Cultural Studies, Faculty of Law and Literature, Shimane University

² Department of Geology, Faculty of Education, Nagasaki University

³ Cultural Heritage Management Division, Shimosuwa Town Board of Education, Nagano Prefecture

* Corresponding author: M. Oyokawa (m_oyokawa4120@soc.shimane-u.ac.jp)

黒耀石研究センター活動報告 2014

2014年度 黒耀石研究センター活動報告

I 研究活動

1. 調査研究

2014年度広原湿原および周辺遺跡における地形測量調査・ボーリング調査

長野県小県郡長和町に所在する広原湿原周辺において2011年より3次にわたって調査を継続してきたが、2014年4月19日～4月27日にかけて同地において、地形測量およびボーリング調査を実施した。

これまでに同地では、旧和田村教育委員会による分布調査(1988～1992年)の成果(森嶋 稔・森山公一編1993『長野県黒耀石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷)』III, 和田村教育委員会)と、そこで示された地形図に基づき、広原湿原の周辺に分布する遺跡を7つに区分し、湿地を含む景観と合わせて広原遺跡群と呼ぶこととし、それぞれの遺跡を広原第I～第VII遺跡と呼称してきた(橋詰 潤・中村雄紀・会田 進・島田和高・山田昌功・小野 昭2013『広原遺跡群発掘調査概報I』, 明治大学黒耀石研究センター)。しかし、2011年からの明治大学黒耀石研究センターによる現地での発掘調査や地形観察の所見、そして地表面で採集可能であった遺物の分布の確認などから、森嶋・森山編(1993)での成果から推定されてきた遺跡位置と地形面の関係について、一部訂正が必要であるとの認識に至った。さらに、湿原および周辺遺跡のより詳細な地形の把握と、発掘調査およびボーリング調査地点の位置と地形との関係の正確な把握のために、より詳細な地形図の作成が必要となった。

本調査に参加した黒耀石研究センター関係者は、小野昭・中村由克・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・堀 恭介・土屋美穂である。測量はトータルステーションを用いて行い、記録したデータを元にGMT(The Generic Mapping Tools)を用いて平面図の作成を行った。ボーリング調査は湿原の堆積構造を把握することを目的に、

ヒーラー型ピートサンプラーを用いたハンドボーリングによって行った。

本調査によって、湿原と周辺遺跡にかかわる詳細な地形図が作製可能となったほか、発掘およびボーリング調査地点の位置と地形との関係について正確に把握することが可能となった。本調査の成果については、2015年3月15日開催の研究集会にて概要を報告したが、2016年度刊行の報告書中において報告予定である。

なお、2014年9月開催の国際若手ワークショップ期間中に、ワークショップ参加者と共に今回作成した地形図を用いて、遺跡踏査を行った。その結果、広原遺跡群の中の数遺跡について、より正確な遺物の散布範囲を確認することができた。

II 研究交流, 研究会

1. 国際ワークショップの開催

2014年9月18日から29日まで、黒耀石研究センター主催で若手研究者・大学院生を中心とした国際ワークショップ COLS International Obsidian Workshop for Young Scientists を開催した。

ワークショップの目的は、第1に若い研究者や大学院生に各自の専門分野において課題を発展させる機会を提供すること、第2に他のさまざまな分野の研究者との交流をとおして研究の進め方、方法論などの共通性と差異を体験的に理解してもらうことにおいた。その具体化のために、講義と実験、現在取り組んでいるテーマについての口頭ないしポスターでの発表をおこなった。

参加者は黒耀石原産地を自国内に有するロシア、韓国、中国、ウクライナ、スロヴァキア、ハンガリー、ギリシャ、イタリア、日本から20代、30代の大学院生・若手の男女14名が参加した。黒耀石研究センター関係のスタッフはこれに全面的に参加支援した。

今回のワークショップは、明治大学国際共同研究プロジェクト2014「ユーラシア大陸における黒耀石

の比較研究と試料の国際標準化」(研究代表者: 小野 昭)の一環として取り組んだ。また国際第四紀学連合(INQUA)の2014プロジェクトNr.1405 Obsidian exploitation and provenance studies in Eurasian prehistory: a comparative perspective in diverse palaeoenvironment (研究代表者: 小野 昭)の支援も受け実施した。

開始に先立って明治大学長、長和町長の表敬訪問をおこない、実質9月21日から27まで長和町の長期滞在施設に合宿し、昼に布団の和式で三食自炊、夜は各国料理を順に作り文字通り寝食を共にして、生活レベルでも一体感を共有して大きな成果をあげた。プログラム、講義内容、発表要旨など、詳細は以下を参照願いたい。

CONTRIBUTORS

INSTRUCTORS

Suda, Yoshimitsu

Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Education, Nagasaki University

Part-time Lecturer, Graduate School of Arts and Letters, Meiji University

Visiting Researcher, Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University

Hashizume, Jun

Assistant Professor, Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS), Meiji University, Japan

Yoshida, Akihiro

Post doctoral fellow, Meiji University

PARTICIPANTS

Bilyk, Maria. (Ms) (Ukraine)

Doctoral candidate, Kiev National Taras Shevchenko University

Cho, Hyun Kyung. (Ms) (Republic of Korea)

Doctoral Candidate, Kong-Ju University

Dogiama, Lilian. (Ms) (Greece)

Doctoral candidate, McMaster University

Hori, Kyousuke. (Mr) (Japan)

Doctoral candidate, Tokyo Metropolitan University

Levchuk, Pavel. (Mr) (Ukraine)

Doctoral candidate, National Ukrainian Academy of Sciences, Institute of Archaeology

Luo, Wugan. (Mr) (China)

Doctor, Department of Archaeology, University of Chinese Academy of Sciences

Marko, Andras. (Mr) (Hungary)

Doctor, Hungarian National Museum

Melosu, Babara. (Ms) (Italy)

Doctor, Aix-Marseille University

Moutsiou, Theodora. (Ms.) (Greece)

Doctor, London University

Nóvák, Martin. (Mr) (Slovakia)

Doctor, Institute of Archaeology AS CR Brno, Paleolithic and Paleoethnology

Research Center

Nozdrachev, Evgeny A. (Mr) (Russia)

Doctor, Far Eastern Geological Institute, Vladivostok

Ozaki, Sara (Ms) (Japan)

Undergraduate student, Meiji University

Sugiki, Arisa (Ms) (Japan)

Doctoral candidate, Meiji University

Uemine, Atsushi (Mr) (Japan)

Doctor, Kyoto University

Opening address for the Workshop

Akira Ono

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

This workshop is organized as a core part of the international joint research project "Comparative studies of obsidian in Eurasia and the international standardization of obsidian samples"(Project leader: Prof. A. Ono) in 2014, supported by the Organization for Strategic Coordination of Research and Intellectual Properties at Meiji University. The International Union for Quaternary Research (INQUA) also supports this workshop as the project for 2014, Nr.1405 "Obsidian exploitation and provenance studies in Eurasian prehistory: a comparative perspective in diverse palaeoenvironment" (Project leader: Prof. A. Ono).

Background:

The Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS), is the only research center of obsidian, both in the natural and human sciences in Japanese Universities. The Center is located near the huge prehistoric Jomon (equivalent to European Neolithic) mining site. The Center is researching not only these obsidians nearby the Center, but also analyzing enormous obsidians that are coming from whole Japanese archaeological and geological sites. One of the focus researches of the Center is "human-natural resource environment" dynamics throughout ages, which will be realized as viewed from multi-disciplinary integration of archaeology, geology, palaeoenvironmental studies, and conservation sciences. From 2011 onward, the center acted in pursuit of making international obsidian research networking

among various countries, and concluded agreements for joint scientific research with the Far East Geological Institute, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Taras Shevchenko National University of Kyiv, and Museo dell'Ossidiana, Pau, Italy.

Objective:

Obsidian studies have long tradition both in Europe and in North-East Asia. Specifically, obsidian provenance studies have attained a new horizon of these areas in recent two decades. Archaeological interpretations of lithic raw material procurement systems and distribution pattern or transportation systems have also developed in different research areas with many case studies on different lithic raw materials. This workshop aims to tackle on two points, i.e.; first, to provide opportunities about their specific tasks of young colleagues, early-careers, and graduate students; second, for sharing among participants about difference and commonness of scientific backgrounds, epistemological issues, and methodological characteristics of each burdened academic traditions. For the realization of these two points, we plan to prepare two programs. The first is lectures and fieldworks /or laboratory works on geochemical obsidian analysis, archaeological studies of obsidian artifacts, and introducing pollen analytical discipline and practices. The second is to provide a chance of oral /or poster presentations on various themes of participants. We welcome any different degree of presentations, with completed, on-going, or provisional ones.

Anticipated scientific outcomes of the workshop and the next step:

1) The workshop will provide an opportunity to hold further step-up careers and make leading initiatives in their own field of Early-Career Scientists and Graduate Students, and 2) to make interdisciplinary experience through the working practices with related disciplines. These experiences serve sure to support mutual scientific understandings. 3) Physico-chemical analysis of lithic provenance research and archaeological studies on raw material exploitation will make it possible to integrate both natural sciences and social sciences reflecting on human responses to climate and environmental change.

To make more concrete, it should be expected to realize a step-up development of practical joint cooperation and field practices in proper locations, irrespective of Japan or other countries. This workshop community now still remains very small scale, but the experience of interdisciplinary discussions of small research communities in this workshop will be sure to extend in-depth for many aspects

of future obsidian studies across the countries and beyond. This workshop stands on the first step of our continuous collaboration.

ワークショップの開催にあたって

小野 昭

明治大学黒耀石研究センター長

今回のワークショップは、明治大学国際共同研究プロジェクト2014「ユーラシア大陸における黒耀石の比較研究と試料の国際標準化」(研究代表者：小野 昭)の一環として取り組まれるものであり、また国際第四紀学連合(INQUA)の2014プロジェクトNr.1405 Obsidian exploitation and provenance studies in Eurasian prehistory: a comparative perspective in diverse palaeoenvironment (研究代表者：小野 昭)の支援も受け実施する。

背景：黒耀石研究センターは日本で他に例をみないユニークな明治大学の研究施設で、理念として考古学、地質学、古環境学、文化科学などの成果を横断的に追及する「人類-資源環境系」のダイナミクスを研究することを重点領域としている。日本国内だけでなく、黒耀石研究をとおして研究の国際的ネットワークの構築をめざし、黒耀石の原産地および黒耀石を出土する遺跡のある諸外国の機関と研究交流協定も複数の国の大学、研究所などと2011年度行以後実現してきた。

目的：世界各地で黒耀石の研究はさまざまな方法と組織で進められている。このワークショップは次の2つの課題に取り組むことに焦点を絞った。第1は、若い研究者や大学院生に各自の専門分野において課題を発展させる機会を提供すること、第2に他のさまざまな分野の研究者との交流をとおして研究の進め方、方法論などの共通性と差異を体験的に理解してもらうことである。

その具体化のために2つのプログラムを提供したい。第1は、黒耀石の岩石学的分析の講義と実験、考古学特に遺跡の巡検と石器の観察の仕方の基礎に関する講義とフィールドおよび実習、花粉分析による古環境解析のためのフィールドと実験室での作業である。第2は、参加者が現在取り組んでいるテーマについての口頭ないしポスターでの発表を通し、相互に研究上の理解を深めること

にある。発表題目は多様であり、また完成された研究、取り組みの途上にある作業段階のものなどさまざまである。そうした形の話題提供を受けることがこのワークショップの意味でもある。

期待される成果と今後：このワークショップを通して期待されることは、1) 個別の分野における若手研究者、大学院生のステップアップの好機を提供することが可能であること、2) 学際的な実践を通して隣接する分野のディシプリンの理解促進を提供すること、3) 石器素材獲得の理化学・考古学研究は、環境変動に対する人類の応答に反映された自然科学と社会科学の統一的な見方に寄与するものと思われる。

より具体的に言うならば、今回のワークショップを契機として、小さな学際的なあるいは多様な学問分野を横断した研究のコミュニティー（共同体、ゲマインシャフト）が、今後実際的な研究交流や、特定のフィールドにおける共同調査をとおして、いっそう広くかつ堅固に展開していくことが期待される。具体的な野外調査の可能性を今回のワークショップを通して探り、実現に向けて議論したい。日本列島であるとユーラシアの特定の地点であるとを問わず、野外調査を通して若い研究者間で研究のネットワークと人的な交流の促進は、黒曜石研究の多面的発展にかならず寄与するものと期待される。その第一歩を記すのが本ワークショップである。

1.Guideline of Sessions

Geochemical analysis and examination of obsidian for the provenance identification of archeological obsidian artefact

Yoshimitsu Suda

Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Education, Nagasaki University

Part-time Lecture, Graduate School of Arts and Letters, Meiji University

Visiting Researcher, Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University

Email: geosuda@nagasaki-u.ac.jp

Phone: +81-95-819-2373

Introduction

The geochemistry of the obsidian artefacts is an appropriate

indicator to validate the existence of long distance exchange networks across mountain ranges, rivers, and seas, particularly during the Palaeolithic period. The main objective of the present course is to learn a methodology for the provenance studies of obsidian artefacts on the basis of the geochemical analysis using a Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence (WDXRF) spectrometer. The WDXRF spectrometer employed in this course was a Rigaku ZSX Primus III+, equipped with the 3.0 kW type Rh anode X-ray tube and installed at the Centre for Obsidian and Lithic Studies of Meiji University. The techniques performed in this course are: 1) obsidian specimens from several major sources around the world were prepared; 2) a portion of the specimen was pulverised, and another portion was sawed and fractured into a slab and a flake, respectively; 3) the powder was used to perform the quantitative analysis using the conventional 'Fusion Bead Method' (i.e., a destructive type of analysis); 4) the slab was used as the 'standard reference material' for non-destructive analysis; 5) the quantitative values after the Fusion Bead Method were used as 'certified values'; 6) the Internal Standard Method using scattering X-rays was applied to the non-destructive analysis of artefacts, in which the flake of obsidian was considered to be the equivalent of an artefact; 7) geochemical characterisation of obsidian in major sources was performed on the basis of the results after the Fusion Bead Method; and 8) the method preferred for artefact provenance identification was examined on the basis of the geochemical characteristics of obsidian from the major sources.

Schedule

Sept. 22th: Introduction of analytical technique and experiment in the COLS laboratory.

Sept. 23th: Data examination of the geochemistry of obsidian for the provenance identification.

Announcement

I recommend that you bring an obsidian specimen (fist-sized) for the WDXRF analysis by destructive method.

Required readings (See Attached file)

I recommend that you read the following texts before the lecture in Sep. 22.

Suda, Y. (2014) Application of internal standard method to non-destructive analysis of obsidian artifacts by Wavelength dispersive X-ray fluorescence Spectrometry. *BAR International Series* 2620, pp. 33–45.

Suda, Y. (2013) Quantitative analysis methodology for major elements in silicate rocks by Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence (WDXRF) spectrometer. *Natural Resource Environment and Humans*, No.3, pp. 31–45 (in Japanese with

English abstract).

黒耀石製石器石材の産地解析にむけた黒耀石の定量分析法についての取り組み

隅田祥光 (SUDA, Yoshimitsu)

長崎大学教育学部地学教室・准教授

明治大学大学院文学研究科・兼任講師

明治大学黒耀石研究センター・センター員

E-mail : geosuda@nagasaki-u.ac.jp Tel.: 095-819-2373

はじめに

明治大学黒耀石研究センター（長野県長和町）には、考古学と地球科学による学際的研究の推進を目的とした機器分析室が2011年度に設置された。本分析室には波長分散型蛍光X線分析装置（WDXRF: Rigaku ZSX PrimusIII+）、エネルギー分散型蛍光X線分析装置（EDXRF: JEOL JSX-3100II）、携帯型蛍光X線分析装置（PXRF: Element Tester DELTA Premium）が設置されている。さらに2013年3月に走査型電子顕微鏡（SEM-EDS: JEOL JSM-6610LA）が新たに設置された。本分析室で推進している研究は、1) 岩石・鉱物の定量分析法の確立、2) 黒耀石製遺物の非破壊分析法の開発、3) 黒耀石製標準試料の確立、4) 長野県霧ヶ峰・八ヶ岳地域を中心とした黒耀石原産地試料の元素組成のデータベース化である。これら個々の研究の最終目的は旧石器時代から現在に至る人類誌を明らかにする為に必要な定量的情報を、黒耀石製石器石材の産地推定を通じ得ていくことにある。国内においては、既に理化学分析に基づく黒耀石製石器石材の産地推定の実践例と、多くの研究成果が公表されている。また、現在、特にヨーロッパやアメリカを中心に、Geoarcheology, Archeological Science という新しい研究分野が推進され、まさに一つの学問分野として確立されている。これらは、いずれも物理学的・化学的研究手法に基づく考古学的研究であり、そこでは得られた結果が第三者により検証可能であることが必要となる。その為には、定量的な理論と手法に基づいた定量的な解析を実施し、黒耀石製石器石材の産地推定においては、たとえ最終的な目的が産地推定のみであっても、理化学機器による分析結果の検証と分析値を用いた解析結果の検証が、それぞれ独立したものとして明確に実施で

きななければならない。本コースでは、明治大学黒耀石研究センター機器分析室における、低希釈ガラスビード法による波長分散型蛍光X線分析装置を用いた主要元素組成の定量分析法の検討結果、そして、得られる分析値の評価を行った上で、主要な原産地における黒耀石の分析値の解析方法について学ぶ。

スケジュール

9月22日（午後1時～）：概要説明、黒耀石の元素分析の実験。

9月23日（午後1時～）：分析結果のデータ解析と原産地推定法への応用。

連絡事項

破壊分析が可能な黒耀石試料（特に、原産地試料）があれば、それを分析するので持参できれば望ましい。

Archaeological field guide in and around obsidian sources and the methods of Japanese stone tool analysis

Jun Hashizume

Assistant Professor, Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS), Meiji University, Japan

Email: j_hashi@meiji.ac.jp

Phone: +81-268-41-8815

Course description:

The object of this course is to learn the following:

1. Overview of archeological obsidian studies in the central highlands of Japan.
2. Overview of Upper Paleolithic and Jomon studies in Japan.
3. Methods of Japanese stone tool analysis.

Schedule:

Sept. 24

(8:00 a.m.-): Introduction to archeological obsidian studies in the central highlands of Japan, including discussion of obsidian sources and archeological site distribution.

(9:00 a.m.-): Excursion to the Hiroppara wetland, where the COLS archeological and paleoenvironmental field works are practiced, and to some obsidian sources

(12:00 p.m.-1:00 p.m. lunch).

(2:00-3:00 p.m.): Overview of Japanese lithic studies.

Sept. 25

(8:00 a.m.-3:00 p.m.): 1. Lecture on Japanese stone tool analysis begins from excavation to lab work; 2. Lecture on

the fracture mechanisms of stone tools; 3. Obsidian knapping practices; 4. Discuss our future collaborative archeological research

(12:00 p.m.–1:00 p.m. lunch)

Announcement:

Because of very sharp obsidian debris will come out during the obsidian knapping practices, it should be strongly recommended the participants wear suitable shoes, long sleeves, and long pants.

The last assignment in this course is to discuss our future collaborative archeological research. Participants are encouraged to consider this topic in advance.

中部高地黒曜石原産地および周辺遺跡と日本列島における考古学調査

橋詰 潤 (HASHIZUME, Jun)

明治大学研究・知財戦略機構特任講師

明治大学黒曜石研究センター

E-mail : j_hashi@meiji.ac.jp

Tel.: 0268-41-8815

はじめに

明治大学黒曜石研究センター（長野県長和町）は、鷹山黒曜石原産地近傍に位置する遺跡群内に立地している。さらに、周辺にはその他にも多数の黒曜石原産地が分布している。本研究センターは、石器原石の獲得、石器製作、運搬・流通、使用など黒曜石をめぐる人類の行動の復元と共に、それらがどのように古環境の変動と関連していたのかに特に焦点を当て研究を推進している。本講義では、こうした当センターにおける考古学研究について説明を行うとともに、日本列島における考古学研究の方法や概要を説明することによって、将来的な本ワークショップ参加者との共同調査の可能性について検討を行うこととする。本講義の説明のベースとなるのは、2011年より当センターで調査を行っている広原遺跡群である。当講義での具体的な講義・実習項目は以下の通り。

1) 日本列島の後期更新世後半の考古学的様相, 2) 霧ヶ峰周辺黒曜石原産地と広原遺跡群の踏査, 3) 日本における考古学調査（発掘から報告作成まで）の方法, 3) についてはさらに、①野外調査の方法, ②ラボワー

ク, のそれぞれについて学ぶ。これらに加えて、「自然石と石器の識別」、「石器の製作」、「石器に生じた割れの理解」などについても実習を行う。本稿受講者にはこれらの講義を通じ最終的には、どのような共同調査が企画しうるのか、立案してもらう予定でいる。

スケジュール

9月24日（午前8時～）：概要説明, 広原遺跡群と周辺の黒曜石原産地概説

（午前9時～）：広原遺跡群および周辺の黒曜石原産地踏査, 現地にてランチ

（午後2時～）：日本列島における考古学調査について概説

9月25日（午前8時～）：日本における考古学調査の方法。ラボワークの実習。石器製作体験など

連絡事項

野外での活動および石器製作などを行うので、適した服装を選択すること（サンダル履きなど不可）。また、野外には蛇や蜂などの危険な生物が存在するので十分に注意し、単独行動は行わないこと。

講義の最後に議論を行うので、どのような国際共同調査が実施しうるのかアイデアを用意しておくこと。

Field and laboratory techniques for palaeoenvironmental studies

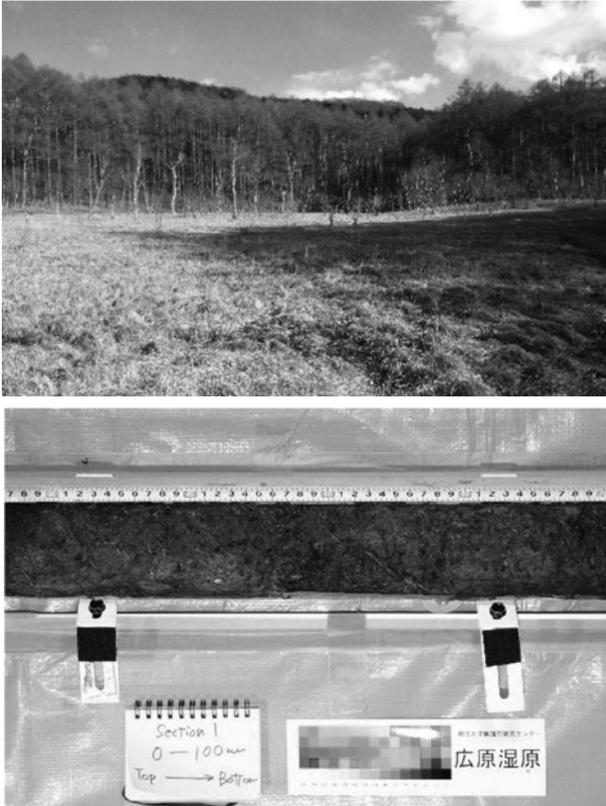
Akihiro Yoshida (COLS, Meiji Univ.)

Postdoctoral Fellow, Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS), Meiji University, Japan

E-mail: yoshy.akitan@gmail.com

Background and object in this session

It is believed that the environmental changes with climate oscillation strongly impacted past human activities. For example, the huge ice sheet and low sea level during the Last Glacial period (~30 ka cal BP) prompted human migration from the Eurasian continent to North American continent. The fauna and flora changes also admitted human immigration in the northern Europe, because the huge ice sheet disappeared in the final stage of Last Glacial period. Palaeoenvironmental studies are, therefore, a powerful tool for understanding past human activities.



Photos View of Hiroppara peat bog (upper) and sediments core (lower)

Obsidian was globally used as an important material for stone tools from the prehistoric period. A numerous of obsidian sources range in the Japanese archipelago, and the central highland of Japan (Kirigamine Mountains) is a well-known obsidian source. Especially, the archeological studies in the area are advancing, and discusses obsidian sources, exploitations and transportations, in order to show the human migration and the cultural exchange since the Palaeolithic. Therefore, the central highland of Japan are suitable location to study for the long-term interaction between environment and human activities.

In the COLS, we take the research project in the central highland of Japan for better understanding the interaction between natural resource environment and humans.

In the project, I will conduct palaeoenvironmental investigations at the Hiroppara peat bog, in attempt to provide a useful information for the obsidian exploitation from the Palaeolithic to Jomon period in the area. This session will be based on our study site, and introduce the fundamental techniques in field and laboratory, to enhance your understanding for the palaeoenvironmental study.

Schedule and contents

1.1. Friday, 26, September ~ Field technique ~

In first day, main works are to take sediments cores in the

peat bog, using the Hiller sampler (Slide-filling type). To understand present natural setting is the first step in the palaeoenvironmental studies. I will, therefore, expound on natural environment in the Kirigamine Mountains and Hiroppara peat bog. At

the bog, I will instruct a standard technique for drilling, such as selecting method of drilling point, the handling of drilling sampler. After that, the participants will try to taking a sediments cores using the sampler. The rough schedules at first day are as follows;

AM 8:00 Departure from COLS

AM 8:30 Arrive at Hiroppara

AM 9:00 Lecture for drilling

AM 9:30 Field work

-----AM 11:30~PM 0:30 Lunch -----

PM 0:30 Field work

PM 2:30 Departure from Hiroppara

1.2. Friday, 27, September ~ Laboratory technique ~

In second day, we focus on laboratory techniques with particular pollen analysis. I will lecture how to sediments description and sub-sampling for radiocarbon dating and microfossil analyses. The participants will describe the lithological column for cores taken at the peat bog, and discuss about sedimentary process. Subsequently, I will introduce standard technique of pollen analysis, which is a typical method to reconstruct vegetation and climate changes. The participants prepare slides, and identify pollen fossils under the optical microscope. Also, we will discuss the vegetation and climate changes around the bog, based on your trial pollen identification. The rough schedules of second day are as follows;

AM 8:30 Lecture for sample observation at COLS

AM 9:00 Sample observation

-----AM 11:30~PM 0:30 Lunch -----

PM 0:30 Lecture for pollen analysis

PM 1:00 Experiment and microscopic observation

2. Abstract of Presentation

2-1. Evgeny A. Nozdrachev

The use of portable XRF spectrometer Alpha-6000 (Innov-X Systems, Inc.) for studying obsidian artifacts from the Primorye Region and the Iturup Island, Russia

プリモーリエ地方とイトウルップ島（ロシア）の黒曜石製石器研究に適用した携帯式 XRF spectrometer Alpha-6000(Innov-X Systems, Inc.) の分析結果

Evgeny A. Nozdrachev and Vladimir K. Popov

The Far East Geological Institute, Far East Branch of the

Table 1. PXRF measured element concentrations (ppm) for obsidian geochemical reference samples from sources in Hokkaido Island, Japan.

Sample Name (Number)	Obsidian Source	Analysis point	Zn	Pb	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
JOR-1 (20101023)	Rubeshibe	1	44	20	114	118	25	127	4.3
		2	45	19	115	121	26	128	4.1
		3	47	21	119	125	26	128	5
		average	45	20	116	121	26	128	4.5
JOSH-1 (20111030-1)	Shirataki Hachigosawa	1	35	18	152	28.8	27	74	6.1
		2	29	18	151	27.8	26	76	5.3
		3	34	17	153	29.8	27	77	6.1
		average	33	18	152	28.8	27	76	5.8
JOSA-1 (20111031)	Shirataki Ajsai-notaki	1	30	17	172	10.7	31	66	6.4
		2	29	15	170	9.7	31	67	6.5
		3	32	19	176	10.6	32	69	6.2
		average	30	17	173	10.3	31	67	6.4
JOO-1 (20111101-1)	Oketo Kita-tokoroyama	1	22	20	139	65	24	105	5.1
		2	22	17	131	62	22	100	5.7
		3	22	19	136	64	23	102	5.3
		4	23	19	136	65	23	103	5.3
		average	22	19	136	64	23	103	5.4

Table 2. Comparison of element concentrations (ppm) measured by PXRF (1) with those obtained by ICP-MS (2) and WDXRF (3); after Yoshimitsu Suda et al.(2013) for ICP-MS and WDXRF data for the obsidian geochemical reference samples.

Sample Name (Number)	Zn			Pb			Rb			Sr		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
JOR-1 (20101023)	45	-	49	20	19	20	116	121	121	121	121	125
JOSH-1 (20111030-1)	33	-	35	18	16	18	152	159	159	29	30	30
JOSA-1 (20111031)	30	-	33	17	16	18	173	151	183	10	8	11
JOO-1 (20111101-1)	22	-	25	19	17	18	136	142	142	64	67	67

Sample Name (Number)	Y			Zr			Nb		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
JOR-1 (20101023)	26	26	27	128	126	123	5	6	5
JOSH-1 (20111030-1)	27	28	30	76	68	74	6	7	7
JOSA-1 (20111031)	31	31	35	67	50	66	6	6	7
JOO-1 (20111101-1)	23	24	25	103	98	99	5	6	6

Table 3. PXRF and ICP-MS measured element concentrations (ppm) for volcanic glasses from hyaloclastites from the Shkotovo basaltic plateau in Primorye (Russian Far East). ICP-MS analysis was conducted at the Analytical Center of the Far East Geological Institute, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia.

	Rb	Sr	Y	Zr	Nb
ICP-MS					
Sample 1	10	296	18	78	5
Sample 2	14	330	19	90	6
Sample 3	11	335	18	86	6
PXRF					
Sample 1	12	300	18	85	5
Sample 2	14	305	19	88	6
Sample 3	12	306	18	87	6

Table 4. The chemical composition (PXRF) of archaeological obsidians from the lower part of the Amur River basin. The samples are from the collection of I.Y. Shevkomud (the Museum of Archaeology, Khabarovsk Regional Museum after N.I. Grodekov, Khabarovsk, Russia).

Site	Zn	Pb	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Obsidian Source
Sample 3 Novotroitskoe 14	33	22	112	211	16	132	14	Samarga
Sample 2 Novotroitskoe 14	36	22	115	218	18	137	16	Samarga
Sample 4 Novotroitskoe 17	41	27	129	232	21	145	21	Samarga
Sample 1 Osinovaya Rechka 10	118	2	13	320	20	84	9	Shkotovo basaltic plateau

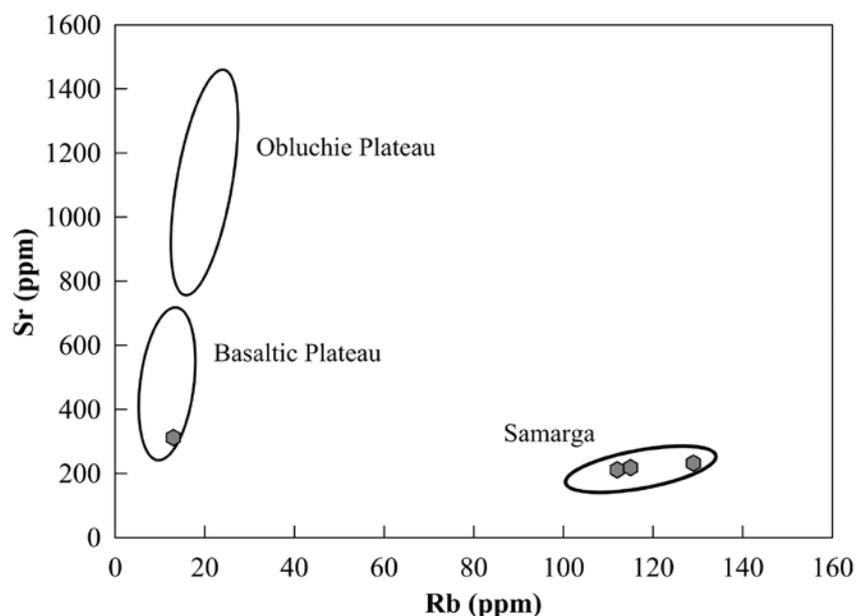


Fig.1 Bivariate plot of Rb vs. Sr concentrations for archaeological obsidians from the lower part of the Amur River basin. Source ellipses are derived from the work of Glascock et al. (2011) and corrected for data from Table 4.

Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia, e-mail: nea99@mail.ru.

Implementation of combined geoarchaeological research it is possible only in case interdisciplinary studies that claim using different areas of knowledge. To date, all over the world the determining of the chemical composition of the archaeological artefacts is conducted by using portable x-ray fluorescence spectrometers. The main advantages of these spectrometers are nondestructive way of doing analysis, small analysis area (typically not more than 10 mm) and their small size for field work.

In present work some example using portable x-ray fluorescence spectrometer Alpha-6000 (Innov-X Systems, Inc.) for the analysis of obsidian artefacts are presented. The spectrometer consists of stable tantalum anode x-ray tube, thermoelectrically cooled Si-PIN X-ray detector with

energy resolution 200 eV at 5.9 keV for 19 μ s peaking time. Spectrometer is driven by the HP iPAQ pocket PC running under Microsoft Windows Mobile 5.

Analysis is done at 40 kV and 15 μ A, with an aluminium primary beam filter 2 mm thick. The analysed obsidian artefacts must have more than 6-8 mm in smallest dimension and 2 mm thick. Each sample at specified point is shot four times for 180 seconds each, which produced a combined analytical readings. These readings are corrected for characteristic line overlaps and converted to concentrations of Zn, Pb, Rb, Sr, Y, Zr, Nb by means of external software Microsoft Office Excel.

Unfortunately the proprietary software Innov-X only includes simple empirical model that doesn't give possibility to correct matrix effects and line overlaps. For our work we used Soil mode of this software that includes matrix correction

Table 5. The chemical composition (PXRF) of archaeological obsidians from the Yankito 2 site on Iturup Island. The obsidian artifacts were collected during archaeological excavations of ancient settlement on the Yankito 2 site on Iturup Island (Kuril District of the Sakhalin Region, Russia) by the joint expedition of the Sakhalin Regional Museum and the Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) under the scientific direction of senior researcher O.V. Yanshina in July 2013 year.

Sample Number	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Pb	Obsidian Source
2	26	145	70	25	108	11	22	Oketo-1
3	28	156	75	28	113	15	21	Oketo-1
4	24	142	67	24	102	9	19	Oketo-1
6	26	148	71	27	110	11	21	Oketo-1
7	31	166	79	30	117	19	22	Oketo-1
8	28	155	76	29	116	16	21	Oketo-1
9	27	148	71	26	108	13	19	Oketo-1
15	27	156	76	24	115	16	21	Oketo-1
16	26	147	71	25	107	12	19	Oketo-1
20	27	157	76	29	113	16	20	Oketo-1
21	32	166	80	31	119	19	22	Oketo-1
22	29	166	81	32	120	20	24	Oketo-1
10	34	163	32	31	79	11	21	Shirataki-A
11	38	162	32	30	78	11	19	Shirataki-A
12	45	191	40	38	93	22	27	Shirataki-A
17	42	184	38	36	89	18	22	Shirataki-A
18	45	195	41	39	94	22	25	Shirataki-A
13	33	183	11	34	66	11	18	Shirataki-B
1	42	122	121	26	113	7	24	Rubeshibe
5	50	87	220	29	177	24	22	Unknown
14	61	230	51	48	108	34	34	Unknown
19	47	212	103	44	145	35	35	Unknown
23	65	234	53	51	110	35	38	Unknown

by normalizing the count rates of characteristic radiation to background scattering in a range of energy from 19.8 to 20.3 keV. In the Soil mode we have added elements Y, Nb and corrected a range of energy for all chemical elements under study: Zn 8.42-8.75 keV, Pb 12.42-12.70 keV, Rb 13.16-13.54 keV, Sr 13.89-14.36 keV, Y 14.71-15.11 keV, Zr 15.49-15.96 keV, Nb 16.40-16.80 keV. We also have changed internal constants so-called "Element Rates" of the software: the sensitivity factor and offset. These constants and line overlap coefficients have been individually adjusted for each element by means of iterative analysis of pressed powder pellets with known concentrations of the elements. The pellets (40 mm in diameter) were prepared by pressing 7 gramm of selected rock powders or reference rock standards mixed with a few drops of 6 % aqueous solution of polyvinyl alcohol. As the claimed element concentrations we used recommended values

for reference samples or values determined on a wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometer S4 Pioneer (Bruker AXS, Germany) on the same above mentioned pellets. Such approach with hard binding of acquired concentrations to element concentrations in pressed pellets and carefully fitted line overlaps coefficients give possibility to obtain absolute element concentrations in obsidian artifacts.

It's the first time to study chemical composition of volcanic glasses by means of portable x-ray fluorescence spectrometer Alpha-6000 (PXRF). Test analysis of four obsidian geochemical reference samples from sources in Hokkaido Island was conducted in order to validate the accuracy of this technique. The samples are from the collection of V.K. Popov (the Far East Geological Institute, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia). These obsidian reference samples

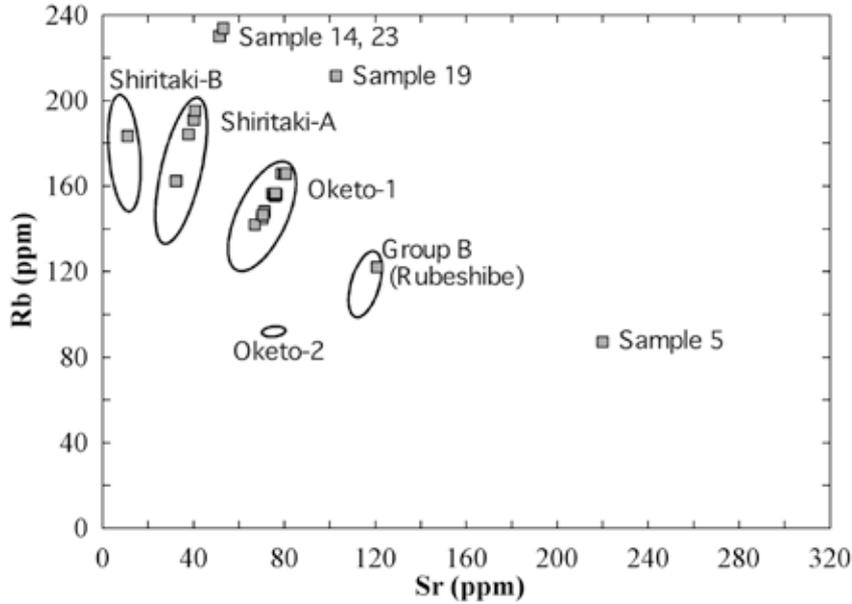


Fig.2 Bivariate plot of Sr vs. Rb for archaeological obsidians from the Yankito 2 site on Iturup Island. Source ellipces are derived from the work of Phillips and Speakman (2009) and corrected for data from Table 5.

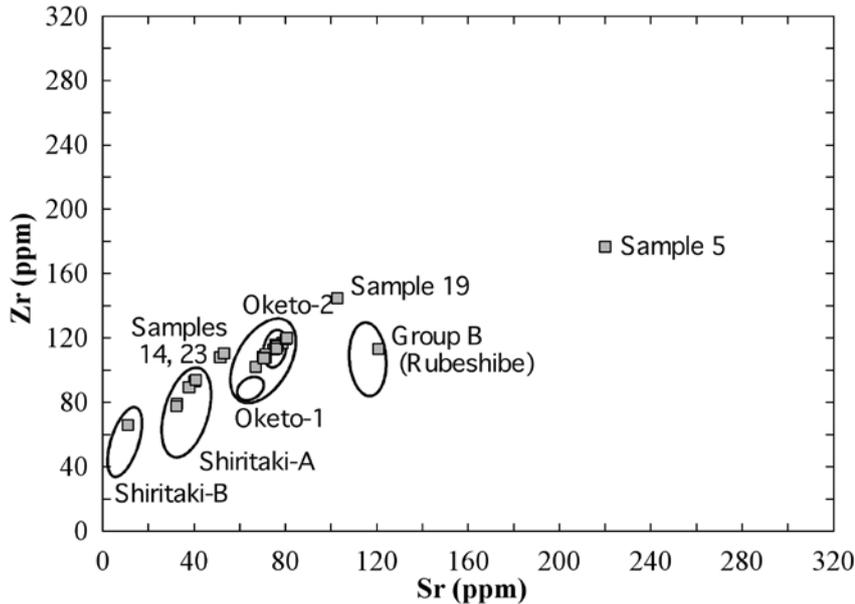


Fig.3 Bivariate plot of Sr vs. Zr for archaeological obsidians from the Yankito 2 site on Iturup Island. Source ellipces are derived from the work of Phillips and Speakman (2009) and corrected for data from Table 5.

are named JOR-1: Japanese Obsidian Rubeshibe, JOSH-1: Japanese Obsidian Shirataki Hachigosawa, JOSA-1: Japanese Obsidian Shirataki Ajisai-notaki, JOO-1: Japanese Obsidian Oketo. The results of such analysis are given in Table 1. The represented average element concentrations were compared

with those obtained by ICP-MS at the Institute of the Earth's crust, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia and by WDXRF at Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, Nagano Prefecture, Japan (Yoshimitsu Suda et al., 2013). The result of this compilation

is given in Table 2. The comparison of PXRF analysis with ICP-MS and WDXRF has shown their consistency in terms of obsidian source identification.

Similarly, for comparative study, three volcanic glasses from hyaloclastites from the Shkotovo basaltic plateau in Primorye (Russian Far East) were analysed by both PXRF and ICP-MS at the Analytical Center of the Far East Geological Institute, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia. The results of the analysis, given in Table 3, have shown no significant difference between PXRF and ICP-MS data and also indicated that the PXRF is accurate and reproducible analytical technique for quantitative analysis of volcanic glasses.

In the sequel, the archaeological obsidians from the lower part of the Amur River basin (Osinovaya Rechka 10 and Novotroitskoe 14,17 sites) and from the Yankito 2 site on Iturup Island were studied by PXRF. These samples were provided by the courtesy of I.Y. Shevkomud (the Museum of Archaeology, Khabarovsk Regional Museum after N.I. Grodekov, Khabarovsk, Russia), O.A. Shubina (the Sakhalin Regional Museum, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia) and O.V. Yanshina (the Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera), St. Petersburg, Russia).

In order to identify the sources of archaeological obsidians from the sites of the Amur River basin the mutual correlation between chemical composition of the samples under study and volcanic glasses from Primorye and the Amur River basin was conducted by using binary diagram Sr-Rb from the work of Glascock et al. (2011). It was identified that the samples have chemical composition equivalent to that of volcanic glasses from the Samarga and the Shkotovo basaltic plateau sources (Table 4; Fig. 1).

The bivariate plots Rb-Sr and Zr-Sr from the work of Phillips and Speakman (2009) were used for comparative analysis of trace element concentrations in archaeological obsidians from the Yankito 2 site on Iturup Island and those in volcanic glasses from Kamchatka and Hokkaido Island sources. In the result of the research four geologic sources located in Hokkaido Island were identified for the obsidian artifacts (Table 5; Fig. 2, 3). We have established that “unknown” obsidian samples of the group B in the work of Phillips and Speakman (2009) would correspond to the Rubeshibe source (Fig. 2, 3).

On the whole these conclusions about original sources of archaeological obsidians from the Amur River basin and the Kuril Islands are illustrated in fig. 1-3.

References

- Glascock M.D., Kuzmin Y.V., Grebennikov A.V., Popov V.K., Medvedev V.E, Shewkomud I.Y., Zaitsev N.N. Obsidian provenance for prehistoric complexes in the Amur River basin (Russian Far East) // *Journal of Archaeological Science*. 2011. Vol. 38. No. 8. P. 1832-1841.
- Phillips S.C., Speakman R.J. Initial source evaluation of archaeological obsidian from the Kuril Islands of the Russian Far East using portable XRF // *Journal of Archaeological Science*. 2009. Vol. 36. No. 6. P. 1256–1263.
- Yoshimitsu Suda, Jeffrey Ferguson, Michael D. Glascock, Vladimir K. Popov, Sergei V. Rasskazov, Tatyana A. Yasnygina, Jong Chan Kim, Noriyuki Saito, Hironobu Takehara, Kenji Wada, Akira Ono, Andrei V. Grebennikov and Yaroslav V. Kuzmin // *Standardization of obsidian compositional data for provenance studies: petrology and data compilation of intra-laboratory results for obsidian from the Shirataki source, Northern Japan* // Abstract submitted to the International Symposium on Chert and other Knappable Materials. Aug. 20-24. 2013. P. 94. Iasi, Romania.

2-2. Wugan Luo

Provenance study on obsidian artifacts from Helongdadong Site, Jilin Province, Northeast China

中国吉林地方の大洞遺跡出土の黒曜石製石器の産地研究

Abstract: Portable energy-dispersive X-ray fluorescence (PXRF) has been used to test the main and trace elements of obsidian artifacts from the Helongdadong Site. And the obsidian ores from the northern Korea, Nagano and Hokkaido in Japan have also been analysed. The results indicate that the obsidian artifacts in different types, such as blades, microblades, microblade cores, scrapers, carvers, points, bifaces and the processing pieces share the similar characteristics. It indicates that the obsidian artifacts in different types share the same provenance, and they were made in the local. And we noticed the special type of carvers from the sites in the north and middle Japan, the Huangwu type bifaces. The obsidian carvers of Huangwu type bifaces from the Helongdadong Site share the same trace elements characteristics with the other artifacts excavated in Helongdadong, but it is different from the obsidian carvers of Huangwu type bifaces from Japan. It indicates that the obsidian carvers of Huangwu type bifaces from the Helongdadong Site and Japan used different source of obsidian ores. Further study shows that the obsidian artifacts from Helongdadong Site share the same similar trace elemental characteristics with the obsidian ores from the northern Korea. Through investigation, we know the obsidian

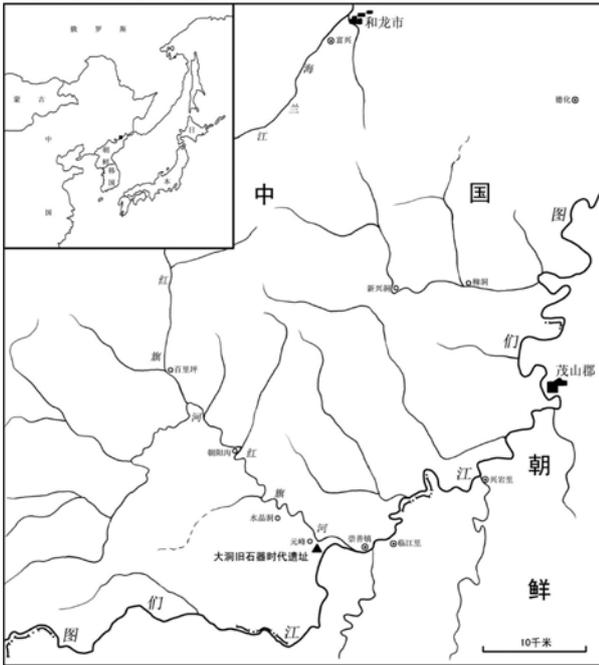


Figure 1: The location of Helongdadong Site (大洞旧石器时代遗址位置示意图)

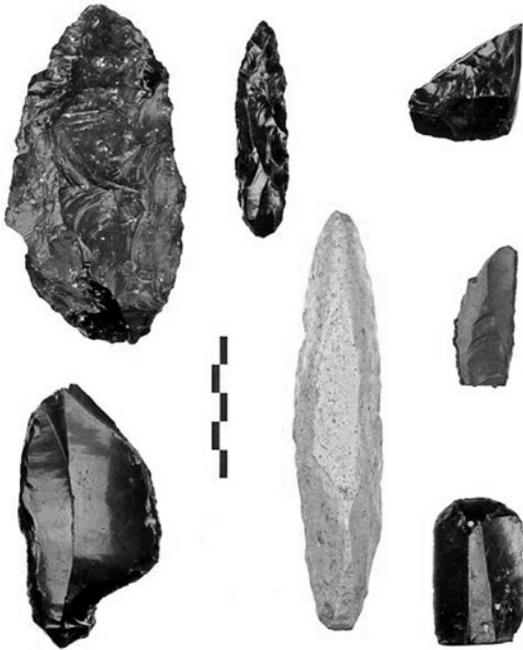


Figure 2: The typical stone artifacts from Helongdadong Site (大洞旧石器时代遗址典型石器组合)

ores from the northern Korea came from the eastern side of Changbai Mountain. Therefore, the obsidian artifacts from the Helongdadong Site might be made by the obsidian ores around Changbai Mountain. From this study, we know PXRF and trace elemental analysis has broad application prospects on the provenance study of obsidian and other stone artifacts in China.

Key words: the Helongdadong Site/ obsidian/ geochemical characteristics/ provenance study

2-3. Maria Bilyk

New materials from the site of Malyj Rakovets IV in Ukraine

ウクライナのマリ・ラコベツェ遺跡出土の新資料

Most of Ukrainian obsidian artifacts were found and collected in the region of Western Ukraine, but only one multilayer site of Malyj Rakovets can provide full stratigraphic profile, so it may seem to be unique for our archaeological history.

The Paleolithic site Malyj Rakovets IV located on Vygorlat – Gutin volcanic mountain range of Carpathian Mountain in Hust region, Transcarpathia. At the moment several types of local obsidian (so – called Carpathian III) outcrops are known only in the region of Velykij Sholes ridge, and it's the most common material for the artifacts from this Paleolithic site. The site was exploited for a thousand years – the identified cultural layers belong to Paleolithic, Neolithic and Bronze Ages; generally eight cultural complexes were observed at this site.

In July – August, 2006 the archaeological researches of the site were continued by the Department of Archaeology and Museum Studies of Taras Shevchenko National University of Kiev. The main aims of the fieldworks were to study out the stratigraphy of cultural complexes, to take the samples of ground for the geostratigraphical dating and to look out for the new materials. As part of this goal, four pits were made on the contiguous territories. The paleopedological analysis was held simultaneously. According to the Ukrainian scheme, the next horizons were selected: hl(Holocene), bg(Bug), vt (Vitacev),dn (Dnepr), zv (Zavadovka),pl (Pliocene). Collected artifacts pertain to several cultural complexes: Upper Paleolithic (I cultural complex) and Middle Paleolithic (II – IV cultural complexes). Mostly all of the obsidian artifacts were made from local raw material – the Carpathian III obsidian, but some sporadic finds were made from different type (Slovak obsidian). Local obsidian sources were used by Paleolithic people for a long time. A lot of volcanic tuff debris were founded in the pits; this fact may point at the presence of the new obsidian outcrops sources, undiscovered at the moment.

2-4. Pavel Levchuk

Some aspects of non-obsidian complex studies from multilayer site Malyi Rakovets IV in Ukraine

ウクライナのマリ・ラコベツェ遺跡出土の非黒曜石系資料研究の諸様相

As a result of the researches some new facts, concerned with the archaeological site Malyi Rakovets IV and the behavioral

strategy of its inhabitants, may be stated.

The consisting patterns of planigraphy overlap with the general regular patterns of archaeological artefacts occurrence. The reduction of artefacts in the north-west direction probably concerned with the denudation.

The stratigraphic position of non – obsidian complex artefacts of the site indicate their increasing in the upper lithological horizons. This tendency may be explained with the geomorphological changes of this micro-region in the Middle Pleistocene. The breakthrough of Lake Verkhnya Tysa and the accumulation of pebble material in the area of the site (including materials from chalk sediments from the Penin zone and the Carpathian flysch) increased the variety of lithic raw resources for the site inhabitants.

The cultural layer I (Upper Paleolithic) demonstrate maximum quantity of non-obsidian artefacts. This fact points out the distinctive behavioral strategy of Upper-Paleolithic people.

Creating a regional lithological database is one of the most perspective directions of researching at the Paleolithic site Malyi Rakovets IV. Information about genesis, petrographic peculiarities, chemical and physical composition of rocks may allow us to make new reconstructions of Carpathian Paleolithic people life

2-5. Andras Marko

Obsidian in the Danube bend: long distance raw material in the Epigravettian period

ドナウベンド（ハンガリー北部中央のドナウ川屈曲地域）の黒曜石：続グラベティアン期における石材の長距離移動

The few obsidian sources in the continental Europe are found in the Carpathian basin: in eastern Slovakia, in north-eastern Hungary and in the Transcarpathian Ukraine. In archaeological context, after the questionable data from the Lower Palaeolithic, the use of this raw material is securely known from the last Interglacial period.

In the millennia after the last Würmian Pleniglacial large part of Middle Europe was more or less depopulated: from the areas north of the Carpathian chains and the Alps very few traces of the human occupation are known. In Hungary, however, a large number of hunting camps were excavated from this period. The best known cluster of sites are found in the Danube Bend, lying more than 200 km from the obsidian outcrops. The excavated assemblages from Pilismarót, Dömös, Szob and Verőce show various strategy of raw material use. The evidences of local reduction of the extralocal rocks together with the field observations and the analysis of the artefacts of other raw materials suggest short term occupations and increased mobility of Palaeolithic

humans living in the period immediately following the coldest event of the last glacial period.

2-6. Martin Nývák

Intra-site Spatial Structure in the Gravettian: The case of the Dolní Věstonice - Pavlov - Milovice settlement area (Moravia, Czech Republic)

グラベティアン期における遺跡間の空間的構造：ドルニ・ベストニツァーパヴロフ-ミロヴィツェ遺跡の所在地域（モラヴィア・チェコ共和国）の事例研究

A study of artefact distribution over settlement areas is a fundamental part of intra-site spatial analysis at any Upper Paleolithic site. Analysis of artefact distribution patterns and their relationships with the preserved settlement features allows a more complex interpretation of the structure and the character of a settlement.

The presentation will focus on review of spatial structure and finds distributions at the several Gravettian sites in the Dolní Věstonice - Pavlov - Milovice settlement area. The research of this area is a primary role of our Paleolithic and Paleoethnology Research Center (department of the Institute of Archaeology AS CR Brno), led by Jiri Svoboda. During the last few years we realized several systematic and rescue excavations within this area, especially the new discovered sites Pavlov VI in 2007 and Milovice IV in 2009. The last fieldworks took place at the sites DV IIa in 2012 and Pavlov I, in 2013 and 2014.

On European scale, this area represents a unique and structured complex of Gravettian hunter´s settlements, providing evidence of mammoth hunting and a variety of associated human activities. Individual sites in this area have their own hierarchy – it is given by the size, durability of occupation and by the complexity of the archaeological records – from the large and the most complex sites, such as Dolní Věstonice I, II and Pavlov I, with dense archaeological accumulations and where multiple spectra of activities were performed on the same place during a long time period, to the smaller sites (e.g. Pavlov VI), evidently inhabited seasonally and including mostly one settlement unit.

Comparative review of analysed sites demonstrates a strong difference in size and structure of the sites and opens the problem of quantitative and qualitative inter-site difference. It appears that large and “complex” sites represent rather accumulations of several living floors resulting from long-term and repeated occupations. There is not possible to identify the discrete activity zones, individual settlement units or original spatial relationships and structures in such type of sites. Comprehensive and detailed spatial analysis is more succeeded for smaller or middle-ranged sites with clearer

spatial structure, where the distribution patterns of artefacts are not overlapped. It appears that defining smaller units, as the one of Pavlov VI, may contribute to understanding the more complex sites such as Pavlov I.

Reviewing of the several central-European Gravettian sites suggests variable character of the site models. There are many factors influencing the final spatial structure of individual sites, from the site function and seasonality of occupation to geographical and geomorphological location. Although the site structure doesn't reflect the chronological position of individual sites, actual requirements of individual hunting groups as well as general settlement strategy system resulted from internal development of Gravettian culture may also have played an important role in a final site model.

2-7. Barbara Melosu

Lithic raw material exploitation and productions during the Neolithic in Sardinia-Italy

サルディニア島（イタリア）の新石器時代における石材の生産と開発

In Sardinia, during the Neolithic, local obsidians were more largely used to manufacture artifacts, while the flint exploitation is occasional and his provisioning is strictly local and mostly focused on alluvial deposits.

Sardinian obsidian sources were surveyed, mapped and characterized; in the case of siliceous raw materials, provenance studies are still scarce: this can, in part, be related to the difficult characterization of materials as a flint and to the lack of reference source samples.

This paper presents a summary of the diachronic variations in lithic production during the Neolithic, focusing on the one side, to describe their typological and technological features and, on the other side, to illustrate the variations in the raw material procurement throughout the period considered.

2-8. Atsushi Uemine

From inter-site variability of lithic assemblage to ancient inter-site relationship

This study focuses on the clarification of the inter-site relationship in the early agrarian society of Japan. For this purpose, I investigate the inter-site variability reflected the lithic raw material procurement, transportation and consumption strategy on the basis of the careful observation of lithic artifacts. The results of my researches imply the emergence of a social network wherein groups were connected with neighboring sites and obtained distant resources through cooperation with the other site. This behavior could have formed the core settlement and fixed their territory, and could have led to large-scale paddy field

management after the middle Yayoi period.

Keywords: Lithic analysis, Inter-site relationship, Emergence of social network

本研究は日本列島の初期農耕社会における遺跡間関係の解明に主眼を置いている。この目的を達成するため、石製資料の綿密な観察にもとづいて、石器群の遺跡間変異、そこに反映された石器石材の獲得・運搬・消費戦略を明らかにした。その結果、縄文時代晩期後半には近隣の遺跡間で社会的な“つながり”が発生し、他の遺跡と“つながり”をもつことで、遠隔地の資源を獲得しようという動きが現れることが判明した。この動きは中核的な集落の形成と、居住域の固定化をうながし、ひいては弥生時代中期における水田経営単位、大規模集落の出現につながったと解釈される。

2-9. Lilian Dogiama

The Keepers of Ceremonial Weapons: Obsidian Projectile Points from Domestic Contexts at Neolithic Çatalhöyük (7400-6000 B.C.E.)

儀器の守護者：家畜からみた新石器時代のチャタル・ヒュルク遺跡（7400-6000B.C.E）の黒曜石製の尖頭器

This paper examines the practice of hunting among the Neolithic community of **Çatalhöyük** by focusing on its stone projectile points. Wild faunal remains suggest that hunting remained in practice, even though domesticated animals and plants comprised the staple diet of the Neolithic people of **Çatalhöyük**. At the same time, hunting and the 'wild' are venerated in the site's iconography (wall paintings, wild bull skull mural installations, zoomorphic figurines), while obsidian projectile points—the dominant hunting weapons—were carefully executed artifacts that seem to have served more than one purpose. The projectiles' deposition in both symbolic and mundane contexts, differences in use-wear traces as well as technological and morphological traits point to two distinct classes that were used and treated radically differently. This paper will argue that hunting was not merely an alternate subsistence strategy but most likely an arena where symbolic expression and social identities could be performed and negotiated.

2-10. Theodora Moutsiou

Palaeolithic Obsidian, Hominin Behaviour and Cognition

石器時代の黒曜石、ヒトの行動と認知

Investigating raw material procurement is necessary in archaeologists' attempts to reconstruct past human activities and tasks. However, to merely describe what stones were used, what for and how far the different lithic materials moved is to deny us the opportunity to gain a crucial insight into our

early ancestors' behaviour and cognition.

By concentrating on obsidian, a material that is rare, visually distinctive and chemically distinguishable, I was able to reconstruct Palaeolithic hominin social behaviour and infer the cognitive implications behind the observed patterns.

I analysed a total of 135 obsidian-bearing sites spanning the Lower, Middle and Upper Palaeolithic and located in Africa, Europe and the Near East in terms of obsidian quantities, typologies and, most importantly, distances of movement. My results show a strong correlation between obsidian use and long site-to-source distances, an observation that is in stark contrast with traditional theories of human evolution.

2. ウクライナ西部地方の考古・地質調査

2014年度に実際された、ウクライナ国立タラス・シェフチェンコ、キエフ大学と明治大学黒曜石研究センターとの合同調査は、7月21日～27日にかけて実施された、ウクライナ西部のトランスカルパチア地方の現地調査と、8月2日～16日にわたってキエフ大学で行われた発掘資料の整理事業とからなる。

現地調査は、黒曜石が主な石材として利用された特異な事例である Malyj Rakovets IV 遺跡の、中期・前期旧石器時代の文化層のストラティグラフィ（層序）的位置を解明することを目的としていた。この目的を達成するために試掘坑をもうけ、ストラティグラフィにもとづきながら、土壌サンプル、そして、考古学的資料を採集しつつ4.7mまで掘り下げた。あわせて、2006年の調査時に掘り残してあった部分を発掘し、資料を採集した。土壌資料に示すところに依れば、遺跡形成は、Kaydaky, Pryluky, Vytachev 期と称される温湿な気候のもと、森林の発達した環境のもとでなされたことが明らかになった。周辺の調査では、Velykyj Sholes というところの旧石切場を踏査し、前アシュレアン期に属する可能性のある資料の存在を確認した。資料の整理ははじまったばかりであるが、それらの資料は、松山—ブリュンヌ境界よりも下部に位置する可能性が高いので、より組織的な調査が待たれるところである。

3. 信州黒曜石フォーラム 2014

本フォーラムは、長野県及び関連市町村が推進してき

た黒曜石原産地と遺跡の調査・研究並びに保存・活用の実績を踏まえ、信州霧ヶ峰・八ヶ岳の黒曜石原産地と周辺の地域における石器時代の黒曜石利用を様々な学問領域から包括的に議論することを目的として2009年に第1回を開催した。その後2010、2011、2012年と開催し本年は5回目となる。当初計画から5年を一期として区切り、その間の成果をまとめて活字化することを約束してスタートさせた。なお黒曜石研究センターはフォーラムの事務局を担当している。

主催：信州黒曜石フォーラム実行委員会（委員長：小野 昭 [明治大学黒曜石研究センター]、岡谷市教育委員会、諏訪市教育委員会、茅野市教育委員会、佐久穂町教育委員会、長和町教育委員会、下諏訪町教育委員会、長野県教育委員会、長野県立歴史館、財団法人長野県文化振興事業団長野県埋蔵文化財センター、長野県考古学会、明治大学黒曜石研究センター、明治大学博物館）

テーマ：信州黒曜石原産地と関連遺跡の保存と活用

日時：2014年11月22日（土）

会場：諏訪湖博物館・赤彦記念館 〒393-0033 長野県下諏訪町西高木 10616-11

プログラム：

司 会：橋詰 潤（実行委員会事務局、明治大学黒曜石研究センター）

●開会挨拶・趣旨説明 10:30 - 10:35

●基調講演 10:35 - 11:45（発表 60分、質疑 10分）

「白滝ジオパークにおける黒曜石の利活用」松村 倫文（遠軽町教育委員会）

《昼休み》 11:45 - 13:00

【午後の部 13:00 - 】

●事例報告 13:00 - 15:30

① 13:00 - 13:30 「信州型世界遺産の目指すもの」

大竹幸恵（長和町教育委員会）

② 13:30 - 14:00 「黒曜石原産地遺跡の活用を考える—研究史を紐解いて—」

宮坂 清（下諏訪町教育委員会）

③ 14:00 - 14:30 「茅野市の史跡整備と縄文プロジェクト」

小林深志（茅野市教育委員会）

④ 14:30 - 15:00 「長野県における黒曜石原産地遺跡・関連遺跡の保護」

櫻井秀雄（長野県教育委員会）

●休憩 15:00 - 15:15

●討論：15:15 - 16:45

司会：小林正春（長野県考古学会会長）・島田和高（明治大学博物館）

●閉会挨拶：16:45

4. 大学間協定にもとづく交流(1)：キエフ国立大学での講演と講義

明治大学とタラス・シェフチェンコ記念キエフ国立大学との間で2014年4月に協定が締結された。これに基づき小野を10月13日から18日まで招聘し、歴史学部で講演1回、考古学・博物館学科で講義2回を希望する旨の要請が福宮学長宛にあった（7月＝国際交流局副局長、8月＝歴史学部長）。

10月15日：歴史学部で一般講演 小野 昭「考古学と現代社会の交錯：日本の経験」Akira Ono, "Archaeology and modern society at a crossroad: a Japanese experience"を行なった。講演後活発に12の質問が出て、質疑に約40分をついやした。

10月16日：考古学・博物館学科で2回考古学の方法論に関する講義を行なった。キエフ大の考古学方法論のカリキュラムには無い内容であったので学生・院生の関心は高かった。

1. "Aspects of Japanese archaeology from Palaeolithic to the formation of ancient state"

2. "Contribution to the archaeological methods: Tephrochronology, and obsidian analysis"

なか4日のタイトなスケジュールであったが、講演と講義の間を縫って、Leonid V. Huberskyi 学長、Petro O. Bekh 副学長、Andriy M. Pyzhyk 歴史学部長、Oleksandr Komarenko 同副学部長と面会し大学間の交流の進展の希望、ならびに黒曜石研究センターとキエフ国立大学の考古学科との研究交流の発展の希望を伝えた。考古学研究室で調査している遺跡の黒曜石の資料もこの間に部分的にはあるが実見することができた。招聘にともなう最初の試みであったが、交流の進捗に大きく貢献したとい

えるであろう。

5. 大学間協定にもとづく交流(2)：キエフ国立大学歴史学部コマレンコ副学部長の招聘

小野の招聘に対する返礼の招聘として、明治大学はキエフ国立大学からアレクサンドル・コマレンコ歴史学部副学部長を2015年1月12日から17日まで招聘した。文学部主催、黒曜石研究センター共催で特別講演会を開催した。

日時：2015年1月14日（水）16:30 - 18:00

場所：グローバルフロント、グローバルホール

演題：「ウクライナ：長く、ねじれた、ヨーロッパへの道」

"Ukraine: Long and Twisted Road to Europe"

学内から多数の参加を得て盛会のうちに終了した。講演後引き続いてグローバルフロント17階のラウンジでコマレンコ副学部長を囲んで懇親の会が持たれた。

6. 明治大学—信州大学連携協定 第1回講演会

明治大学と信州大学間の連携協定の更新が2014年4月におこなわれ、その連携第一弾として「信州の黒曜石研究のいま」～明治大学—信州大学連携協定 第1回講演会～が、2014年12月7日に諏訪市文化センター第2集会室で行われた。

笹本正治信州大学地域戦略センター長の司会により、伊藤光明治大副学長、三浦義正信州大理事の主催者挨拶が最初にあり、引き続いて以下のように講演会が行われた。

・小野 昭（明治大学研究・知財戦略機構 特任教授、明治大学黒曜石研究センター長）

「信州の黒曜石研究と世界の黒曜石」

・公文富士夫（信州大学理学部 教授）

「日本列島の人々が生き抜いた氷期の気候変動」

・宮坂 清（下諏訪町 諏訪湖博物館・赤彦記念館 学芸員）

「縄文時代における信州黒曜石原産地の開発と流通」

当日は、予想を超える多数の参加者があり、講演資料

が不足するうれしい誤算もあったが、黒曜石研究に対する地域方々の関心の高さをうかがわせる盛会であった。

主催：明治大学・信州大学・明治大学黒曜石研究センター・信州大学地域戦略センター

共催：諏訪市教育委員会・下諏訪町教育委員会

後援：岡谷市教育委員会・茅野市教育委員会・富士見町教育委員会・原村教育委員会・長和町教育委員会・長野県教育委員会・長野県埋蔵文化財センター・長野県考古学会

7. 第2回石材鑑定法講習・基礎編

「石材のつどい」主催による石材鑑定法講習が、2014年12月16日～18日に黒曜石研究センターにて開催され、中村が講師を務めた。考古学関係者に石材の岩石学基礎の知識・技術の修得を目標に開催されている研修会で、今回は4名の参加者があり、うち2名は基礎編の全課程を修了した。明治大学黒曜石研究センター協力。

8. 「ヒト - 資源環境系の歴史的変遷に基づく先史時代人類史誌の構築」第4回研究集会

日時：2015年3月15日（日）11:00 - 16:30

会場：明治大学駿河台キャンパス リバティタワー1階 1012教室

プログラム：

1. 池谷信之「先史土器のフォッサマグナ内外の産地判別と応用」
2. 松島義章・田中源吾「平潟湾における縄文海進と地形環境の変遷について（予報）」
3. 及川 穰・隅田祥光・宮坂 清「長野県霧ヶ峰黒曜石原産地と遺跡の踏査―男女倉南地区と星ヶ台地区―」
4. 橋詰 潤・島田和高・吉田明弘「広原湿原および周辺遺跡における2014年地形測量と周辺遺跡の踏査並びに試掘資料の再検討成果について」
5. 長井雅史・杉原重夫・柴田 徹「広原湿原地域の火山岩類の地質と年代」
6. 島田和高「中部・関東地方における黒曜石利用と中部高地黒曜石原産地の後期旧石器編年」
7. 中村由克「広原遺跡群に持ち込まれた非黒曜石製

石器石材―石材からみた旧石器人類の移動―」

8. 土屋美穂・隅田祥光「明治大学黒曜石研究センターにおけるエネルギー分散型蛍光X線分析装置を用いた黒曜石製石器の原産地解析法の確立に向けての取り組み」
9. 公文富士夫「広原湿原と周辺陸域におけるボーリング調査」
10. 佐瀬 隆・細野 衛「広原第Ⅱ遺跡 EA-2 (TP-3) 土層の植物珪酸体記録」
11. 討 論

Ⅲ 社会貢献

1. 第5回黒曜石研究センター公開講座の開催

第5回明治大学黒曜石研究センター公開講座「ヒト・道具・社会と気候変動2」は、2014年11月10日（月）、11月17日（月）、12月1日（月）、12月8日（月）、12月15日（月）の日程で、全5回にわたる講義を駿河台校舎アカデミーコモン教室において実施した。本講座は、リバティアカデミーの特別企画として企画・開講している。講師と講義テーマは以下の通り。

第1講：11月10日（月）吉田明弘「過去3万年間の環境変動と人類活動の繋がり」

第2講：11月17日（月）島田和高「採集から採掘へ―日本列島とヨーロッパ先史時代採掘址研究―」

第3講：12月1日（月）須藤隆司「狩猟対象獣の生態と石器研究」

第4講：12月8日（月）橋詰 潤「壊れた石器から太古の狩猟を読み解く」

第5講：12月15日（月）大工原 豊「縄文時代の石鏃製作の諸様相―早期中葉の群馬地域・中期中葉の下総地域―」

コーディネイター：島田和高（明治大学博物館）

2. リバティアカデミーブックレットの刊行

2012年度に実施した第3回明治大学黒曜石研究センター公開講座「黒曜石をめぐるヒトと資源環境 PART 3」の講義内容をリバティアカデミーブックレットとして刊

行した(2014年3月)。執筆者と目次は以下の通り。

隅田祥光「地球科学・考古学研究における分析化学
の実際」

須藤隆司「旧石器時代の石器形態と石材管理—遊動型
狩猟民のエコシステム—」

橋詰 潤「更新世-完新世移行期の環境変動と人類」

大工原 豊「縄文時代前期の黒耀石の流通—北関東の
黒耀石流通の変遷を中心として—」

10月20日～24日：隅田祥光長崎大学教育学部准教授
(明治大学文学研究科兼任講師) 資料整理

10月31日：静岡大学人文社会化学部 考古学研究室
施設見学12名(案内：橋詰 潤)

2015年1月19日～23日：隅田祥光長崎大学教育学部
准教授(明治大学文学研究科兼任講師) 資料整理

2015年3月16日～23日：隅田祥光長崎大学教育学部
准教授(明治大学文学研究科兼任講師) 資料整理

IV 黒耀石研究センター

1. 運営委員会

2013年度運営委員会

2013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。

日時：2014年3月11日(火) 14:00-16:00

場所：明治大学駿河台キャンパス グローバルフロント
研究知財会議室

出席者：小野 昭委員長，阿部芳郎副委員長，大竹憲昭
委員，藤野次史委員，高山茂樹委員
オブザーバー：島田和高(明治大学博物館)，
山田昌功(研究・知財戦略機構)
事務局：島田理保(研究知財事務室)

配布資料

資料1：2013年度黒耀石研究センター活動報告

資料2：2014年度黒耀石研究センター活動計画

議題

- 1) 2013年度事業報告
活動について
国際共同研究プロジェクトについて
- 2) 2014年度事業計画

2. 主な施設利用

8月23日：全日本博物館学会 2014年度第3回研究会
施設見学15名(案内：橋詰 潤)

8月26日～9月1日：明治大学学芸員養成課程 夏期
博物館実習生研修11名

9月16日～19日：隅田祥光長崎大学教育学部准教授
(明治大学文学研究科兼任講師) 資料整理

3. 主催・共催・後援事業

1) 9月18日～29日：「若手研究者のための国際黒
耀石ワークショップ in 長和」International Obsidian
Workshop for Young Scientist in Nagawa (IOWYS) 主
催。会場：明治大学黒耀石研究センター

2) 10月25日：「2014年度日本旧石器学会 普及講演
会」共催。会場：東京都埋蔵文化財センター(講
師：堤 隆)

3) 11月22日：「信州黒耀石フォーラム2014」開催。
黒耀石研究センターが事務局を務める信州黒耀石
フォーラム実行委員会が主催。会場：諏訪湖博物館・
赤彦記念館

4) 2015年1月14日：明治大学文学部特別講演会「ウ
クライナ：長く、ねじれた、ヨーロッパへの道」共
催。会場：明治大学駿河台キャンパスグローバルフ
ロント グローバルホール

4. 日誌抄

4月：文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業
「ヒト—資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人
類誌の構築」(以下、「ヒト—資源環境系の人類誌」と
略称する)の研究一環として広原湿原周辺での地形調
査のための準備を行う

4月1日：隅田祥光特任講師転任のため、特任講師1名
の公募開始。土屋美穂特別嘱託職員着任、業務開始

4月3日：福宮明治大学学長，山本副学長，研究推進部
より高山部長，小野寺研究知財事務長，島田理保氏，
西村氏がセンター視察，中村由克客員教授への辞令交
付式が執り行われる。その後小野センター長と共に長
和町町長と懇談，信州大学にて明治大学—信州大学連

- 携協定調印が行われる
- 4月19日～27日：広原湿原地形調査実施（参加者：小野 昭・橋詰 潤・土屋美徳・吉田明弘・堀 恭介・島田和高・中村由克）
- 5月：9月に開催の「若手研究者のための国際黒曜石ワークショップ in 長和」International Obsidian Workshop for Young Scientists in Nagawa（以下、IOWYS と略称する）の準備に取り掛かる
- 5月13日：センター1階エントランスホールに、ブラインド設置工事実施
- 5月下旬：リース車を夏タイヤへ交換。凍結防止ヒーター、ロードヒーターなどセンターの冬装備を解除
- 5月22日：火災通報装置の修理が行われる。落雷が原因と思われるトラブルが多発のため、センターへの避雷針設置を検討始める
- 6月3日・4日：洗浄室へのドラフトチャンバー設置工事実施。波長分散型蛍光X線分析装置（WDXRF）のメンテナンスが行われる
- 6月6日：『広原遺跡群発掘調査概報 II』を発送
- 6月26日：洗浄室に遠心器が設置される
- 7月7日～16日、7月19日～8月1日：猿楽町分室の吉田明弘が、センターでドラフトチャンバー試運転、花粉分離作業を行う
- 7月：11月開催の「信州黒曜石フォーラム2014」の準備開始
- 7月17日：研究知財事務室の島田理保氏がセンターの担当を外れ、新たに益田錦一郎氏が担当となる
- 7月23日・24日：隅田祥光長崎大学教育学部准教授（明治大学文学研究科兼任講師）により、大学院の集中講義（総合史学研究Ⅳ）が行われる
- 7月25日：明治大学から武田財務担当理事、永代財務部長、増田資産管理課長、石川恵資氏が視察のため来訪
- 7月28日：セインズベリー日本芸術研究所サイモン・ケイナー氏、ケンブリッジ大学教授リリヤナ・ヤニック氏がセンターを見学。吉田明弘が案内を務める
- 8月10日～16日：夏季一斉休暇
- 8月18日～20日：隅田祥光長崎大学教育学部准教授（明治大学文学研究科兼任講師）が、「ヒト—資源環境系人類誌」の研究一環としてセンターで資料整理
- 9月16日：眞島英壽特任講師着任
- 9月17日：隅田祥光長崎大学教育学部准教授、及川 穰島根大学准教授、島根大学学生グループが来訪
- 9月18日～29日：IOWYS 開催
- 9月21日：信濃毎日新聞に、IOWYS に関する記事が掲載される
- 9月27日：長野日報に、IOWYS に関する記事が掲載される
- 10月：「信州黒曜石フォーラム2014」準備開始、予稿集の編集作業（編集責任者：橋詰 潤）
- 10月22日：黒曜石製遺物分析の第一人者である望月明彦氏が来訪
- 10月29日：「信州黒曜石フォーラム2014」ポスター・案内状を発送
- 11月初旬：選定業者によるセンターの特別清掃実施。リース車の冬タイヤへの交換、センターの凍結防止対策など、冬支度が始まる
- 11月中旬：一般社団法人全国信用金庫協会広報誌『楽しいわが家 12月号』に、IOWYS に関する記事が掲載される
- 11月22日：「信州黒曜石フォーラム2014」開催。同日夜、白馬で震度6弱の地震が発生するが、幸いセンターでは大きな被害無し
- 12月：黒曜石研究センター紀要『資源環境と人類』第5号の編集作業開始（編集責任者：眞島英壽）。除雪作業開始（鷹山ファミリー牧場に委託）
- 12月2日：例年より2週間以上遅れて、今シーズン初積雪
- 12月12日：黒曜石研究センターのフェイスブックを開始
- 12月16日～18日：爆弾低気圧の影響で豪雪の中、中村由克客員教授による石器石材講習会が開かれる
- 12月26日～2015年1月7日：冬季休業
- 2015年1月：『黒曜石研究センターニューズレター第4号』の制作が本格化する（編集責任者：土屋美徳）
- 2015年1月8日：「ヒト—資源環境系人類誌」に係る報告書の編集会議が行われる（参加者：小野 昭・公文 富士夫信州大学理学部教授・島田和高・橋詰 潤・吉

田明弘)

2015年3月11日：黒耀石研究センター運営委員会が開かれる（場所：駿河台キャンパス 研究知財会議室）

5. 猿楽町分室

2014年度の猿楽町分室における主な活動は、研究活動と考古遺物の整理作業、ガスハイドレート研究所との実験設備の共同利用化の3点である。以下は、これらの概要を報告する。

(1) 研究活動

2014年度の猿楽町分室では、研究員の吉田明弘によって大型研究を中心とした研究活動が展開され、これらの活動を通していくつかの研究成果を得ることができた。主要な活動として、2013年に実施された長野県長和町広原湿原の花粉分析結果について、日本地球惑星科学連合2014年大会や日本第四紀学会で発表し、さらに論文の執筆活動がなされた。また、青森県小川原湖における年縞堆積物の花粉分析（科研費若手（B）；研究代表者 吉田明弘）、北海道万畳敷湿原、宮城県多賀城址、青森県青森平野などの堆積物について花粉分析などを用いた古環境研究がなされた。これら成果は、日本植生史学会や各講演会などで発表した。

これまで猿楽町分室では、受託研究としてエネルギー分散型蛍光X線分析装置（EDXRF）による黒耀石製遺物の原産地推定の業務を実施してきた。装置オペレーターの退職に伴って、2014年度からこれらの業務を終了した。

(2) 考古遺物の整理作業

2013年より継続し、大型研究の発掘調査で回収された長野県長和町広原Ⅱ遺跡の遺物計3,045点について整理作業を行った。作業については、当センター員の島田高と短期嘱託職員の堀 恭介を中心にして、遺物の計測や石質分類、接合、図化の作業を行った。この作業で接合した遺物は、77個体（計193点）であった。このうち、接合資料58個体（計168点）とその他の遺物（計123点）については、図化作業の効率化を図るために、有限会社アルケーリサーチに実測用写真展開図の作

成を委託した。実測用写真展開図については、2015年3月に納品された。今後、これらの成果を基にして、遺物の図化作業を推進すると共に、2015年度末に刊行の発掘調査報告書で報告する予定である。

(3) ガスハイドレート研究所との実験設備の共同利用化

研究・知財戦略機構からの依頼を受け、学内における実験活動の効率化と推進を図るために、本学ガスハイドレート研究所との実験施設及び機材の共同利用化が行われた。蛍光X線分析室に設置されていた当センター所有の波長分散型蛍光X線分析装置（WDXRF）2台は老朽化により廃棄処分となった。これに代わり、ガスハイドレート研究所が所有するリガク社製 Supermini200の小型WDXRFが新たに設置された。この装置については若干の手続きが必要であるが、当センター員の利用が可能である。この他に、石材処理室では岩石カッターやビードサンプラー装置など、珪藻分析室では強制排気装置（ドラフトチャンバー）について、ガスハイドレート研究所と共同で利用することになった。

(4) その他

2014年9月18日～9月29日の日程で開催された本センター主催の“COLS International Obsidian Workshop for Young Scientists”（以下、「ワークショップ」と略す）について、参加者の東京・長野での滞在をサポートした。9月18日には、参加者により本学の福宮賢一学長の表敬訪問が駿河台キャンパスで行われた。また、このワークショップにおける具体的な業務として、山田昌功はワークショップの開催のために中心的な役割を果たすとともに、要旨集や報告書の編集作業を行った。吉田明弘は古環境分野の実習・実験を担当した。

この他に、猿楽町分室では大型研究の研究分担者・協力者、センター員などによる実験設備や各種機器の貸出しを行い、各研究の推進を支援した。

V 研究業績一覧

1. 雑誌論文・著書

阿部芳郎 2014「関東地方における製塩土器の出現過

- 程』『駿台史学』150: 1-28
- 阿部芳郎 2014「縄文時代における技術と社会」『駿台史学』150: I-IV
- 阿部芳郎 2014「奥東京湾口部における土器製塩の展開」『北区飛鳥山博物館研究報告』16: 1-26
- 阿部芳郎 2014「資源利用からみる縄文社会」『縄文の資源利用と社会』季刊考古学別冊 21: 7-3
- 阿部芳郎 2014「縄文時代における黒曜石の利用と特質」『縄文の資源利用と社会』季刊考古学別冊 21: 25-32
- 阿部芳郎 2014「貝輪の生産と流通」『縄文の資源利用と社会』季刊考古学別冊 21: 99-106
- 阿部芳郎 2014「塩づくりの考古学」『考古学ジャーナル』663: 1
- 阿部芳郎 2014「関東地方における縄文時代土器製塩の展開と多様性」『人文科学研究紀要』76 (印刷中)
- 阿部芳郎 2014「水産資源の利用形態と生業活動」『縄文時代下』講座日本の考古学4, 泉拓良, 今村啓爾編, pp.87-108, 東京, 青木書店
- 阿部芳郎 2014「ムラとハマの貝塚論」『ハマ貝塚と縄文社会』明治大学日本先史文化研究所 先史文化研究の新視点 IV, 阿部芳郎編, pp.3-14, 東京, 雄山閣
- 阿部芳郎 2014「中里貝塚の形成をめぐる生業活動と地域性～複合的生業構造と中里貝塚の形成」『ハマ貝塚と縄文社会』明治大学日本先史文化研究所 先史文化研究の新視点 IV, 阿部芳郎編, pp.209-226, 東京, 雄山閣
- 阿部芳郎 2014「調査の成果と課題」『東京都新宿区市谷加賀町二丁目遺跡 VI: (仮称) 新宿区市谷加賀町2丁目計画に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』, 新宿区地域文化部文化観光課文化資源係, pp.80-81, 東京
- Ikeya, N 2014 Identification of archeological obsidian sources in Kanto and Chubu regions (Central Japan) by energy dispersive X-Ray fluorescence analysis. In *Methodological issues for characterization and province studies of obsidian in northeast Asia*, edited by A. Ono, M. D. Glascock, Y. V. Kuzmin and Y. Suda, British Archaeological Reports (BAR) 2620, Oxford, Archaeopress.
- 池谷信之 2014「桐ヶ丘遺跡出土黒曜石製石器の産地推定」『桐ヶ丘遺跡—都営桐ヶ丘二丁目団地(GNO2街区)に係わる調査—』東京都埋蔵文化財センター調査報告 296
- 池谷信之 2014「西側遺跡出土石器の黒曜石原産地推定」『眼鏡下池北遺跡(VII)・東側遺跡(III)・西側遺跡(IX)・洗島遺跡(V)—牛川西部土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財調査報告書』豊橋市教育委員会
- 池谷信之・岡安雅彦 2014「安城市内遺跡出土の黒曜石産地推定」『安城市歴史博物館研究紀要』20 (印刷中)
- Ono, A. 2014 Modern hominids in the Japanese Islands and the early use of obsidian: the case of Onbase Islet. *World Heritage Papers*, 39, 156-163. Human origin sites and the World Heritage Convention in Asia, UNESCO.
- Ono, A. 2014 Two patterns of obsidian exploitation in the Upper Palaeolithic of the Japanese islands. *The Dolni Vestonice Studies*, 20, 41-44. Institute of Archaeology of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno.
- 小野 昭 2014「考古学による人間・人類の定義」『古学研究会 60周年記念誌—考古学研究 60の論点』古学研究会 60周年記念誌編集委員会, pp.3-4, 岡山, 古学研究会
- 小野 昭 2014「石材獲得と地域差」『中・四国旧石器文化談話会 30周年記念シンポジウム—石器石材と旧石器社会—記録集』pp. 39-40, 広島, 中・四国旧石器文化談話会.
- Ono, A., Kuzmin, Y. V., Glascock, M. D., and Suda, Y. 2014 Introduction: Characterisation and provenance studies of obsidian in northeast Asia- the view from the early 2010s. In *Methodological Issues for Characterisation and Provenance Studies of Obsidian in Northeast Asia*, BAR International Series 2620, ed. by A. Ono, M. D. Glascock, Y. V. Kuzmin and Y. Suda, pp.1-10, Oxford, Archaeopress,.
- 及川 穰・隅田祥光・稲田陽介・伊藤徳広・今田賢治・

- 川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔・川島行彦 2014「島根県隠岐諸島黒耀石原産地の踏査報告」『島根考古学会誌』31: 1-23
- 及川 穰 2014「更新世・完新世移行期における石器群と居住痕跡, 原産地開発行動の変遷」『第10回東海縄文研究会「東海地方における縄文時代早期前葉の諸問題」発表要旨集・研究論文集』pp.97-108, 東海縄文研究会
- 及川 穰 2014「佐藤宏之「関東地方における石器石材利用の時期別動向と地域性」へのコメント」『中・四国旧石器文化談話会 30周年記念シンポジウム—石器石材と旧石器社会—記録集』pp.41-42, 中・四国旧石器文化談話会
- 及川 穰・隅田祥光・宮坂 清・今田賢治・川井優也・河内俊介・角原寛俊・藤川 翔・高村優花・灘 友佳・野村堯弘・藤原 唯 2015「長野県霧ヶ峰地域における黒耀石原産地の踏査報告(2)—長和町男女倉南地区と下諏訪町星ヶ台地区—」『資源環境と人類』5: 117-136
- 川野良信・清水隆一・西川 晃太郎・土屋美穂 2015「北部フォッサマグナ, 赤湯深成岩体の記載岩石学」『地球環境研究』(査読中)
- 金剛萱遺跡研究会編著(編集責任者・中村由克) 2014「金剛萱に旧石器時代をさぐる—金剛萱遺跡と下仁田ローム層—」下仁田自然学校文庫8, 57p., 下仁田
- 芝 康次郎・及川 穰・稲田陽介・角縁 進・船井向洋・一本尚之・腰岳黒耀石原産地研究グループ「佐賀県伊万里市腰岳黒耀石原産地における黒耀石露頭および遺跡の発見とその意義」『九州旧石器』18: 169-184
- 島田和高 2015「矢出川遺跡再訪—稜柱形細石刃石核と細石刃の形態分析—」『矢出川—日本列島で最初に発見された細石刃石器群の研究—』, 信毎書籍出版センター(印刷中)
- 島田和高・隅田祥光・会田 進・橋詰 潤・堀 恭介・小野 昭 2014『広原遺跡群発掘調査概報Ⅱ: 2013年度広原遺跡群における考古・古環境調査』明治大学黒耀石研究センター, 21p.
- Suda, Y., Hayasaka, Y. and Kimura, K. 2014 Crustal evolution of a Paleozoic intra-oceanic island arc-back-arc basin system constrained by the geochemistry and geochronology of the Yakuno ophiolite, southwest Japan. *Journal of Geological Research*, 2014, Article ID 652484, 10p., <http://dx.doi.org/10.1155/2014/652484>.
- 隅田祥光・土屋美穂 2015「長野県霧ヶ峰地域における黒耀石原産地試料の元素分析と黒耀石製石器の原産地解析」『資源環境と人類』5: 65-82
- Suda, Y., Yamada, M., Ryzov, S., Stepanchuk, V. 2014 Primary report on obsidian petrography from the Transcarpathian region in Ukraine. In *Archaeological and Geological Researches in Ukraine, International Joint Research Project Report 2013*, edited by M. Yamada, pp. 11-25, 47-53, 81-88, Nagawa (Nagano), Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University (in English and Russian with Japanese abstract).
- 須藤隆司 2014「削片系両面調整石器—男女倉・東内野型有樋尖頭器の再構築—」『資源環境と人類』4: 39-56
- 須藤隆司 2014「旧石器時代の石器形態と石材管理—遊動型狩猟民のエコシステム—」『黒耀石をめぐるヒトと資源利用 PART3』リバティアーアカデミーブックレット No. 23, 明治大学リバティアーアカデミー編, pp.11-20
- 諏訪間 順 2014「関東ロームと旧石器の古さ」『季刊考古学』126: pp.24-28
- 諏訪間 順編 2014『小田原城天守閣特別展 いにしへの小田原—遺跡から見た東西文化の交流』180p., 小田原, 小田原城天守閣
- 建石 徹・大工原 豊・二宮修治 2014「中峠遺跡第6次調査出土黒耀石資料の産地分析」『下総考古学』23: 158-159
- 建石 徹・大工原 豊・二宮修治 2014「前橋市内遺跡出土黒耀石資料の産地分析について」『前橋市教育委員会年報』44: 90-93
- 大工原 豊 2014「中峠遺跡第6次調査の石器群について」『下総考古学』23: 151-157
- 大工原 豊 2014「頭無遺跡・柳久保遺跡出土の石鏃に

- ついて」『前橋市教育委員会年報』44: 88-90
- 大工原 豊 2014「縄文ランドスケープ—縄文人の視線の先を追う—」『フィールド科学の入口 遺跡・遺物の語りを探る』, 小林達雄・赤坂憲雄編, pp.62-112, 東京, 玉川大学出版部
- 大工原 豊 2014「縄文時代前期の黒曜石の流通—北関東の黒曜石流通の変遷を中心として—」『黒曜石をめぐるヒトと資源利用 PART3』リバティエアカデミーブックレット No. 23, 明治大学リバティエアカデミー編, pp.33-46
- 大工原 豊・設楽博己・長井正欣・浅間 陽・福田貫之 2014『西新井遺跡第4地点 老人ホーム建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』, 群馬, 前橋市教育委員会
- 堤 隆 2015「火の山の麓に眠る縄文文化 - 川原田遺跡・焼町土器 -」『東北学05』pp.68-77 山形 東北芸術工科大学
- 堤 隆編 2015『矢出川：日本列島で最初に発見された細石刃石器群の研究』450p., 長野 信毎書籍出版センター (印刷中)
- 堤 隆 2015「旧石器時代」「古墳時代」「奈良・平安時代」『南相木村誌 歴史編』長野 南相木村教育委員会 (印刷中)
- Tsutsumi, T. 2015 The obsidian use, raw material exploitation and technological strategy of microblade hunters 『矢出川：日本列島で最初に発見された細石刃石器群の研究』長野 信毎書籍出版センター (印刷中)
- 中村由克 2014「富山市域の旧石器時代石斧の石材」『富山市考古資料館紀要』30: 1-6
- 中村由克 2014「石材とその原産地の推定」『小竹貝塚発掘調査報告書』富山県文化振興財団埋蔵文化財発掘調査報告, 60, 第2分冊: 43-72
- 中村由克 2014「高精度な石材論の構築をめざして」『中・四国旧石器文化談話会 30周年記念シンポジウム—石器石材と旧石器社会—記録集』pp. 53-54, 広島, 中・四国旧石器文化談話会
- 橋詰 潤 2014「更新世 - 完新世移行期の環境変動と人類」『黒曜石をめぐるヒトと資源利用 PART3』リバティエアカデミーブックレット No. 23, 明治大学リバティエアカデミー編, pp.21-32
- 橋詰 潤・Shevkomud, I.・内田和典・Gorshkov, M. 2014「北東アジアにおける更新世／完新世移行期の生業活動解明のための狩猟具および伐採具の研究」『高梨学術奨励基金年報平成 25 年度研究成果概要報告』pp.207-214, 公益財団法人高梨学術奨励基金
- 藤山龍造 2014「人はいつ, なぜ定住したか」『古学研究会 60周年記念誌—考古学研究 60の論点』考古学研究会 60周年記念誌編集委員会, pp.13-14, 岡山, 考古学研究会
- 藤山龍造 2014「砥石から読み解く骨角器生産—栃原岩陰遺跡を中心に—」『古代文化』66: 1-16
- Yamada, M. (editor) 2014 *International joint research project, report 2013: Archaeological and geological researches in Ukraine*, 177p., Nagano, Center for Obsidian and Lithic Studies.
- Yamada, M. 2014 International joint research project “Emergence and Coplonization of Hominids in the Western Ukraine during Lower and Middle Pleistocene”. In *Archaeological and Geological Researches in Ukraine, International Joint Research Project Report 2013*, edited by M. Yamada, pp. 7-9, 43-45, Nagano, Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University (in English and Russian with Japanese abstract).
- Yamada M. and Ono A. (editors) 2014 *Lithic raw material exploitation and circulation in Préhistory. A comparative perspective in diverse palaeoenvironments*, ERAUL 138, 230p., Liège (Belgium), Université de Liège.
- 吉田明弘・佐々木明彦・大山幹成・箱崎真隆・伊藤晶文 2014「晩氷期の鳥海山における植生復元とグイマツの立地環境」『植生史研究』23: 21-26
- 吉田明弘 2014「宮戸島の花粉組成からみた完新世の植生変遷」『奥松島—自然・景観・歴史・文化—』宮戸島・野蒜地域の文化遺産の再生・活用検討実行委員会, pp. 121-135
- Yoshida, H. 2014 Hummock alignment in Japanese volcanic debris avalanches controlled by pre-avalanche slope of depositional area. *Geomorphology*, Vol.223, 67-80.

吉田英嗣 2014「熊原康博：上州中山道の地形散歩．上毛新聞社，2013年」『地理学評論』87: 145-146.

2. 学協会発表 (講演要旨・予稿集・紙上发表)

阿部芳郎「貝輪の着装と生産・流通からみた縄文後期社会」科研費「威信財から見た縄文文化の構成と交易」シンポジウム「副葬品からみた縄文社会」，2014年2月22日，明治大学，口頭(予稿集：pp.38-43)

阿部芳郎「縄文時代土器製塩の実証と展開」日本考古学協会総会，2014年5月17日，日本大学，口頭(予稿集：pp.22-23)

阿部芳郎「縄文時代後晩期停滞説の矛盾と展開 2014日本先史文化研究所研究成果公開シンポジウム「縄文文化の反映と衰退」2014年11月15日 明治大学，口頭(予稿集：pp.1-6)

阿部芳郎「縄文時代土器製塩の技術と展開考古学研究会東京例会 2014年10月25日 駒沢大学，口頭

池谷信之・及川 穰「神奈川県長津田遺跡群宮之前南遺跡出土黒曜石の産地推定」岩宿フォーラム2014／シンポジウム「石器の変遷と時代の変革—旧石器から縄文石器へ—」，2014年11月1日・2日，群馬県みどり市笠懸公民館交流ホール，紙上(予稿集：pp.114-117)

池谷信之・窪田恵一「小美玉市石川西遺跡における旧石器時代～縄文時代の石器石材研究—常陸地域中央部における神津島産黒曜石の利用実態を中心に—」『小美玉市史料館報台8号』小美玉市玉里史料館

Ono, A. Two patterns of obsidian exploitation in the Upper Palaeolithic of the Japanese islands. Mikulov Anthropology Meeting, Mikulov, Czech. 27-29 August 2014.

Ono, A. Natural resource environment and humans around obsidian exploitation in the Central Highland, Japan. The 7th International Symposium of the Asian Palaeolithic Association, 12-14 November 2014, Gongju, Korea

Ono A., Shimada K., Hashizume J., Yoshida A., Hori K. 2014 Natural resource environment and humans around obsidian exploitation in the central highland, Japan. The

7th International Symposium of the Asian Paleolithic Association, 12-14 November 2014, Gongju, Korea.

及川 穰・宮坂 清・隅田祥光・池谷信之・橋詰 潤・

堀 恭介「長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の踏査」日本旧石器学会第12回講演・研究発表・シンポジウム「石材の獲得・消費と遺跡群の形成」，2014年6月21日，東京都ルネこだいら小平市民文化会館，口頭(予稿集：pp.21-25)

及川 穰「有茎尖頭器からみた時代の変革」岩宿フォーラム2014／シンポジウム「石器の変遷と時代の変革—旧石器から縄文石器へ—」，2014年11月1日・2日，群馬県みどり市笠懸公民館交流ホール，口頭(予稿集：pp.68-74)

芝 康次郎・及川 穰・稲田陽介・角縁 進・船井向洋・一本尚之・腰岳黒曜石原産地研究グループ「佐賀県伊万里市腰岳黒曜石原産地における黒曜石露頭および遺跡群の発見とその意義」九州考古学会平成26年度総会・研究発表，2014年11月29日，福岡大学，口頭(予稿集：pp.37-46)

島田和高「長野県中部高地における先史時代黒曜石資源の利用と広原遺跡群の調査」地球惑星科学連合2014年大会，2014年5月1日，パシフィコ横浜，口頭

島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・小野 昭「長野県広原遺跡群の発掘調査と中部高地におけるEUP石器群」日本第四紀学会2013年大会，2014年9月6日，東京大学柏キャンパス，口頭

杉山浩平・土井翔平・池谷信之・諏訪間 順・諏訪間伸・小野寺洋介・渡邊 穰・瀬尾晶太・前嶋秀張・木村 聡・柴田亮平・関口昌和・伊豆市教育委員会「静岡県伊豆市柏峠黒曜石原産地の発掘調査」『2014年度日本旧石器学会総会，記念講演，一般研究発表，シンポジウム，ポスターセッション』日本旧石器学会 2014年6月21-22日 ポスター発表

Suda, Y., Ferguson, J. R., Glascock, M. D., Grebennikov, A. V., Kim, J. C., Kuzmin, Y. V., Ono, A., Popov, V. K., Saito, N., Takehara, H., Wada, K. Geochemical Composition of Obsidian from the Shirataki Source, Hokkaido, Northern Japan: Inter-Laboratory Check and

its Consequences. Society for American Archaeology (SAA) 79th Annual Meeting, Austin, Texas, August 23-27 (2014).

隅田祥光・山田昌功・S. Ryzhov・V. Stepanchuk「トランスカルパチア地域における黒曜石中の苦鉄質捕獲岩」日本地質学会121年学術大会, 2014年9月15日, 鹿児島大学(鹿児島), ポスター(講演要旨: p.207)

須藤隆司「関東・中部地方における旧石器時代遺跡群の展開」九州旧石器文化研究会第40回記念大会(九州旧石器時代の人類文化と遺跡群の成り立ち-石器組成・技術・石材・遺構からみた九州旧石器文化の特質-), 2014年9月14日, 熊本市国際交流会館, 口頭コメント(予稿集:『九州旧石器』18, pp.139-142)

須藤隆司「神子柴型石斧の形態変形と形態分化」岩宿フォーラム2014/シンポジウム(石器の変遷と時代の変革-旧石器から縄文石器へ-), 2014年11月2日, みどり市笠懸公民館, 口頭(予稿集: pp.96-103)

大工原 豊「群馬県域における石鏃の型式について」2014年度青山考古学会研究発表会(縄文文化研究の新たな視点), 2014年6月28日, 青山学院大学, 口頭(要旨集: pp.1-6)

大工原 豊「石鏃の出現について」岩宿博物館・岩宿フォーラム実行委員会(岩宿フォーラム2014/シンポジウム 石器の変遷と時代の変革-旧石器から縄文へ-), 2014年11月1日, みどり市笠懸公民館, 口頭(予稿集: pp.75-85)

中村由克「青海・蓮華地域(新潟・富山・長野県境)の透閃石岩」石材のつどい第3回発表, 2014年5月31日, 長野市埋蔵文化財センター

中村由克「旧石器時代における北陸系石斧石材のひろがり」2014年度日本旧石器学会, 2014年6月21日, 小平市民文化会館, 口頭(予稿集 pp.19-20)

中村由克「石器の石材研究の現状と課題」地学団体研究会第68回総会, 2014年8月23日~24日, 佐賀大学教育学部, ポスター(予稿集 p.115)

橋詰 潤「広原遺跡群第I遺跡における2011~2012年

調査の概要」文部科学省私立大戦略的研究基盤形成支援事業「ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」2013年度公開研究会集, 2014年3月15日, 明治大学駿河台キャンパスグローバルフロント1階グローバルホール, 口頭

橋詰 潤・島田和高・隅田祥光・小野 昭「中部高地黒曜石原産地近傍に位置する長野県広原湿原周辺における先史人類の活動」日本地球惑星科学連合2014年大会, 2014年5月1日, パシフィコ横浜, 口頭

橋詰 潤・I. Shevkomud・内田和典・M. Gorshkov「オシノヴァヤレーチカ10遺跡における2013年調査の成果と課題-アムール川下流域の初期石器時代オシボフカ文化の研究-」日本考古学協会第80回総会, 2014年5月18日, 日本大学文理学部, ポスター(発表要旨: pp.184-185)

橋詰 潤・島田和高・堀 恭介・小野 昭「長野県長和町広原遺跡群における2011年~2013年度発掘調査の概要」日本旧石器学会第12回大会, 2014年6月21日・22日, 東京都小平市ルネこだいら小平市民文化会館, ポスター(発表要旨: p.37)

橋詰 潤「長和町広原遺跡群の調査」長野県旧石器文化研究交流会2014, 2014年7月13日, 御代田町浅間縄文ミュージアム(エコールみよた)あつもりホール, 口頭

橋詰 潤「更新世終末の中部・関東における狩猟具利用の変遷について」日本第四紀学会2014年大会シンポジウムII「更新世・完新世の資源環境と人類」, 2014年9月6日, 東京大学柏キャンパス, 口頭(発表要旨: p.51)

橋詰 潤「刺突具の欠損痕跡と形態の変化から見た狩猟具利用の変化」岩宿フォーラム2014/シンポジウム石器の変遷と時代の変革-旧石器から縄文へ-, 2014年11月2日, 笠懸公民館岩宿博物館, 口頭(発表要旨: pp.86-93)

長谷川陽一・吉田明弘・三嶋賢太郎, 高田克彦「スギ花粉化石のDNA解析のための秋田スギ天然林のcpSSR多型分析」日本森林学会第125回大会, 2014年3月28日, 大宮ソニックシティ, ポスター

Hayakawa, Y.S., Obanawa, H., Naruhashi, R., Yoshida, H.,

Zaiki, M., Kontani, R., Sudo, H., Odaka, T., Yamaguchi, Y., Kulakoglu, F. Spatial analysis of prehistoric archaeological sites and landforms in Kayseri, central Turkey using multiscale topographic data. Japan Geoscience Union Meeting 2014, April, Yokohama

Mashima, H. Do plumes exist beneath Northwest Kyushu southwest Japan? AGU Fall Meeting, 15-19 December 2014, San Francisco, poster.

松本一希・佐藤隼人・吉田 紘・吉田英嗣 2014「北海道、然別火山群の斜面を構成する岩塊のサイズとオリエンテーション」『日本地形学連合 2014 年秋季大会』, 2014 年 10 月, 奈良大学

吉田明弘「長野県広原湿原の花粉組成からみた最終氷期以降の森林限界の変遷」日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月 1 日, パシフィコ横浜, 口頭

吉田明弘「中部高地における旧石器時代以降の景観変化と黒耀石の獲得方法の連動性」日本第四紀学会 2014 年大会シンポジウムⅡ「更新世・完新世の資源環境と人類」, 2014 年 9 月 6 日, 東京大学, 口頭

吉田明弘・紀藤典夫・鈴木智也・鈴木三男「北海道万畳敷湿原における完新世の植生変遷と気候変動」第 29 回日本植生史学会大会, 2014 年 11 月 23 日, 鹿児島大学, 口頭

吉田明弘「青森県小川原湖における花粉化石データによる完新世の気候変動シグナル」第 29 回日本植生史学会, 2014 年 11 月 23 日, 鹿児島大学, ポスター

吉田英嗣「流れ山地形からみた古羊蹄火山の山体崩壊量」『日本地理学会 2014 年秋季学術大会』, 2014 年 9 月, 富山大学, 口頭

3. 講習会, 学習講座, フォーラム等

阿部芳郎「縄文時代後晩期の時代像と地域社会」, 東京・神奈川・埼玉埋蔵文化財関係財団普及連携事業公開セミナー「縄文後晩期～ムラとまつりの景色～」, 2014 年 1 月 18 日, さいたま会館ホール, 講師

阿部芳郎「日本列島における製塩の技術と展開」, 第 4 回明治大学・高麗大学校国際学術会議, 2014 年 1 月 21 日 明治大学リパティタワー, 講師

阿部芳郎「黎明期の貝塚研究～真福寺貝塚発掘の意義～」, 第 25 回企画展「さいたまの貝塚」関連講座, 2014 年 3 月 16 日, さいたま市博物館, 講師

阿部芳郎「中妻貝塚のひとびと」, 第 35 回企画展「中妻貝塚と 101 体人骨の謎」記念講演会, 2014 年 3 月 29 日, 取手市福祉交流センター多目的ホール, 講師

阿部芳郎「縄文の塩作り～その技術と起源～」, 明治大学博物館友の会「日本考古学 2014」, 2014 年 9 月 19 日, 明治大学, 講師

阿部芳郎「縄文のくらしを掘る～海と大地に生きた人々～」, 企画展「古代の環境 遺跡が語る暮らしと自然」記念講演会, 2014 年 9 月 23 日, 杉並区郷土資料館, 講師

阿部芳郎「中里貝塚の発見と縄文研究」, 岩宿大学「遺跡の発掘と先史時代研究」第 3 講, 2014 年 9 月 28 日, 岩宿博物館, 講師

阿部芳郎「資源利用からみた縄文社会の特質」, 船橋市飛ノ台史跡公園博物館「縄文大学」, 2014 年 10 月 1 日, 船橋さららホール, 講師

池谷信之・及川 穰「神奈川県長津田遺跡群宮之前南遺跡出土黒耀石の産地推定」, 『岩宿フォーラム/シンポジウム 石器の変遷と時代の変革—旧石器から縄文石器へ— 予稿集』, 岩宿博物館・岩宿フォーラム実行委員会

池谷信之・窪田恵一「小美玉市石川西遺跡における旧石器時代～縄文時代の石器石材研究—常陸地域中央部における神津島産黒耀石の利用実態を中心に—」, 『小美玉市史料館報台 8 号』, 小美玉市玉里史料館

Ito, Y., Yoshida, A., and Koiwa, N. Paleoenvironmental reconstruction based on palynological and sedimentological analyses of the sediment cores in Aomori coastal plain, northeastern Japan」総合地球環境学研究所プロジェクト会議『地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性』, 2015 年 1 月 12 日, 総合地球環境学研究所 (京都), 講師

小野 昭「信州の黒耀石研究と世界の黒耀石」, 明治大学・信州大学連携協定第 1 回講演会「信州の黒耀石研究のいま」, 2014 年 12 月 7 日 (日) 諏訪市文化

- センター，講師
- 及川 穰「隠岐諸島黒曜石原産地の踏査報告」，島根県古代文化センター「テーマ研究事業 隠岐産黒曜石の獲得と利用の研究 第2回客員研究員共同検討会」，2014年5月13日，島根県古代文化センター，発表者
- 及川 穰「黒曜石とサヌカイトの利用からみた先史時代の山陰と近畿・瀬戸内」，島根大学ミュージアム特別講座「島根大学古代出雲文化フォーラムⅢプレ企画—古代出雲文化へのいざない—」，2014年10月18日，大阪市島根事務所・島根ビルディング会議室，講師
- 島田和高「氷河期の日本列島とハンター」，大船渡市成人大学講座（明治大学博物館市民レクチャー） ，2014年8月21日，大船渡市民交流館カメラアホール，講師
- 島田和高「第1講：過去10万年の気候変動」，明治大学博物館入門講座「気候変動はヒトの社会になにをもたらしたか」，2014年10月8日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 島田和高「第2講：IPCC報告にみる気候変動のインパクト」，明治大学博物館入門講座気候変動はヒトの社会になにをもたらしたか」，2014年10月15日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 島田和高「第3講：現代人の拡散と気候変動—人類発祥の地アフリカから世界へ—」，明治大学博物館入門講座「気候変動はヒトの社会になにをもたらしたか」，2014年10月22日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 島田和高「第4講：氷期から後氷期へ—寒冷地への適応と農耕のはじまり」，明治大学博物館入門講座「気候変動はヒトの社会になにをもたらしたか」，2014年10月29日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 島田和高「第5講：後氷期の気候変動と古代文明」，明治大学博物館入門講座「気候変動はヒトの社会になにをもたらしたか」，2014年11月5日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 島田和高「第2講：採集から採掘へ：日本列島とヨーロッパの先史時代採掘址研究」，第5回明治大学黒曜石研究センター公開講座「ヒト・道具・社会と気候変動2」，2014年11月17日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 須藤隆司「狩猟対象獣の生態と石器研究」，第5回明治大学黒曜石研究センター公開講座「ヒト・道具・社会と気候変動2」，2014年12月1日，明治大学アカデミーコモン，講師
- 須藤隆司「小田原城の調査と整備」，NPO法人小田原ガイド協会，2014年7月17日，小田原市民会館，講師
- 須藤隆司「史跡小田原城跡の整備事業」，日本銃砲史研究会，2014年9月20日，小田原市郷土文化館，講師
- 須藤隆司「小田原城の整備」，小田原城北ロータリークラブ，2014年10月28日，小田原城北ロータリークラブ例会場，講師
- 須藤隆司「小田原城について～小田原城の調査と整備～」，平成26年度小田原市文化交流事業「小田原の歴史・文化連続講座」，2014年11月15日，斑鳩町中央公民館，講師
- 須藤隆司「いにしへの小田原～遺跡から見た小田原の東西文化の交流～」，学んでガッテン学芸員講座⑩，2014年11月17日，清閑邸，講師
- 大工原 豊「縄文石器にみる文化と社会」，仙台市縄文の森広場「平成25年度縄文講座」，2014年3月23日，仙台市縄文の森，講師
- 大工原 豊「縄文石器の研究—最近の研究成果について—」，高崎市かみつけの里博物館・定期歴史講座「かみつけ塾」，2014年4月20日，高崎市かみつけの里博物館，講師
- 大工原 豊「群馬地の縄文集落の変遷と集落構造(2)」，北橋縄文学講座，2014年7月18日，渋川市北橋公民館，講師
- 大工原 豊「おとし穴と弓矢の狩り」，前橋市教育委員会大室の教室講座「講座・赤城山麓の考古学2014」，2014年9月6日，前橋市大室公園民家園，講師
- 大工原 豊「大地に刻まれた環境・災害と群馬人の暮らし(1) 旧石器時代～縄文時代」，群馬県立女子大

- 学・県民公開授業「群馬と地球環境」, 2014年10月10日, 群馬県立女子大学, 講師
- 大工原 豊「縄文石器の研究方法」, 尖石縄文考古館・縄文文化大学講座, 2014年10月11日, 尖石縄文考古館, 講師
- 大工原 豊「旧石器と縄文石器の違い」, 岩宿博物館・第58回企画展「石器が語る時代の変化」展示解説講座, 2014年10月19日, 岩宿博物館, 講師
- 大工原 豊「縄文時代前期の集落と文化交流」, 十日町市博物館・秋季特別展「縄文前期のムラ 赤羽遺跡」記念講演会, 2014年10月25日, 十日町市博物館, 講師
- 大工原 豊「縄文人の心—命や自然を大切する気持ち—」, 安中市ゆうあい館・人権学習講演会, 2014年11月4日, 安中市ゆうあい館, 講師
- 大工原 豊「縄文時代の生活体験」, 耳飾り館体験講座, 2014年11月6日, 榛東村耳飾り館, 講師
- 大工原 豊「縄文時代の石鏃製作の諸様相」, 第5回明治大学黒耀石研究センター公開講座「ヒト・道具・社会と気候変動2」, 2014年12月15日, 明治大学アカデミーコモン, 講師
- 堤 隆「氷河時代の狩猟採集民: 列島最古の現生人類はどう生き抜いたか」, 日本旧石器学会普及講演会, 2014年10月25日, 東京都埋蔵文化財センター, 講師
- 堤 隆「浅間火山フィールド巡検」, 浅間山麓国際自然学校講座, 2014年12月16日, 浅間山麓国際自然学校, 講師
- 堤 隆「浅間山麓の平安時代」, エコールみよた講座, 2015年1月17日, エコールみよた講師
- 中村由克「ホタルの基礎知識と生息環境」, 2014年5月14日, 長野市若槻地区自治協議会ホタルガイド養成講座, 長野市コミュニティー若槻, 講師
- 中村由克「先史人はどのように岩石資源を開拓したか—石器石材の岩石学と研究法—」, 長野県旧石器文化研究交流会2014, 2014年7月13日, 浅間縄文ミュージアム, 講師
- 中村由克「博物館で長野市の石器の石を見よう」, 2014年地学団体研究会長野の大地セミナー第5回, 2014年11月16日, 長野市立博物館 (塚原秀行氏と共同講演), 講師
- 中村由克 講習会「第2回石材鑑定法講習・基礎編」, 2014年12月16日~18日, 黒耀石研究センター, 講師
- 橋詰 潤「壊れた石器から太古の狩猟を読み解く」, 第5回明治大学黒耀石研究センター公開講座「ヒト・道具・社会と気候変動2」, 2014年12月8日, 明治大学アカデミーコモン, 講師
- 藤山龍造 講演「北方系入植民と“縄文文化”の源流」, 明治大学博物館友の会, 2014年2月22日, 明治大学
- 藤山龍造 記念講演「栃原岩陰遺跡と骨角器の世界」, 長野県地域発元気づくり支援金活用事業・栃原岩陰遺跡縄文フェスティバル2014, 2014年8月17日, 北相木村役場
- 吉田明弘「青森県小川原湖の花粉データからみた完新世の気候変動シグナル」, 総合地球環境学研究所プロジェクト会議「地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性」, 2014年8月23日, 総合地球環境学研究所 (京都), 講師
- 吉田明弘 講演「過去3万年間の環境変動と人類活動の繋がり」, 第5回明治大学黒耀石研究センター公開講座「ヒト・道具・社会と気候変動2」, 2014年11月10日, 明治大学アカデミーコモン (東京), 講師
- 吉田明弘 講演「花粉化石から読み解く環境変遷と人類の関係史」, 平成26年度岩手県埋蔵文化財発掘調査技術講習会, 2014年12月12日, 岩手県立博物館 (岩手), 講師
- Yoshida A. High-resolution paleoclimatic record during the Holocene from the varved sediments of Lake Ogawara, northeastern Japan. 総合地球環境学研究所プロジェクト会議『地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性』, 2015年1月12日, 総合地球環境学研究所 (京都), 講師

4. その他

- 小野 昭: 「若手の国際ワークショップを主催して」
2014年11月21日付中日新聞 (夕刊)

及川 穰：科学研究費補助金若手研究 (B)「黒耀石原産地の開発行動からみた先史社会の複雑化」(課題番号 25770277) (代表)

及川 穰：島根県古代文化センター「テーマ研究事業隠岐産黒曜石の獲得と利用の研究」客員研究員 (研究期間：2013 年 6 月～2015 年 3 月)

島田和高：学術研究助成基金助成金基盤研究 (C)「気候寒冷化による先史狩猟採集民の遊動戦略の変化と人口動態」(代表)

隅田祥光：科学研究費補助金若手研究 (B)「黒耀石製石器石材の原産地解析システムの新構築」(研究課題番号 26770270) (代表)

堤 隆：第一回日本旧石器学会賞受賞 2014 年 6 月日本旧石器学会賞総会 (東京都小平市)

堤 隆：科学研究費助成事業基盤研究 (C)「日本列島における細石刃石器群の成立とそのイノベーション」(課題番号 23520932) (代表)

中村由克：明治大学新領域創造型研究「後期旧石器時代前半期の石器石材の移動に関する地質学的研究」(代表)

中村由克：科学研究費助成事業・研究活動スタート支援「石斧の石材鑑定による旧石器時代人類の移動に関する研究」(代表)

中村由克：地学団体研究会第 68 回総会ポスター賞 (2014 年 8 月)

橋詰 潤：科学研究補助金若手研究 (B)「更新世終末期の北東アジアにおける人類の環境適応解明のための比較考古学研究」(研究課題番号 25770279) (代表)

吉田明弘：科学研究補助金若手研究 (B)「年縞堆積物の高時間分解の花粉化石データを用いた過去 1 万年間の定量的な古気候復元」(研究課題番号 25870051) (代表)

VI 研究出張

2014 年 1 月 29 日～30 日：吉田明弘「鳴門教育大学 (小川原湖における古気候研究の研究打ち合わせ)」

2014 年 2 月 11 日～16 日：山田昌功「長野県長和町黒

耀石研究センター (調査報告書の作成)」

2014 年 3 月 14 日～15 日：池谷信之・及川 穰・隅田祥光・須藤隆司・諏訪 順・大工原 豊・橋詰潤「明治大学駿河台キャンパス (大型研究の研究集会に参加)」

2014 年 4 月 10 日～12 日：吉田明弘「鉄道運輸機構外ヶ浜支所・青森支所 (ボーリング試料の実見及び借用手続き)」

2014 年 4 月 14 日：土屋美穂「黒耀石研究センター猿楽町分室 (機器輸送立ち会い)」

2014 年 4 月 14 日：吉田明弘「東京大学総合博物館 (総合地球環境学研究所プロジェクトの研究会議に参加)」

2014 年 4 月 19 日～27 日：小野 昭・島田和高・土屋美穂・中村由克・橋詰 潤・堀 恭介・吉田明弘「長野県長和町広原湿原 (地形測量及びボーリング調査) (詳細別掲)」

2014 年 4 月 21 日～23 日：中村由克「長野県小県郡長和町和田川流域 (広原遺跡周辺の地質調査)」

2014 年 5 月 01 日：小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘「パシフィコ横浜 (日本地球惑星連合大会に参加)」

2014 年 5 月 16 日～18 日：吉田明弘「仙台市戦災復興記念館 (東北地理学会に参加)」

2014 年 5 月 25 日：島田和高「岩宿博物館 (考古資料調査)」

2014 年 5 月 31 日～6 月 1 日：橋詰 潤「新潟県小千谷市真人原遺跡 (遺跡現地確認)」

2014 年 6 月 13 日：中村由克「群馬県下仁田自然史館 (地質学文献の調査)」

2014 年 6 月 16 日：島田和高「沼津市文化財センター (考古資料調査)」

2014 年 6 月 20 日：島田和高「市立市川考古博物館 (考古資料調査)」

2014 年 6 月 21 日～22 日：小野 昭「東京都小平市小平市民会館 (第 12 回日本旧石器学会会長として出席)」

2014 年 6 月 23 日～30 日：吉田明弘「北海道標津湿原 (ボーリング調査の実施)」

- 2014年6月24日～28日：橋詰 潤「山形県高島町（日向洞窟西地区出土資料の調査，高島町内の遺跡踏査）」
- 2014年6月24日：中村由克「信州大学理学部（黒耀石原産地の地質学的研究の打ち合わせ）」
- 2014年6月29日：島田和高「三島市教育委員会（考古資料調査）」
- 2014年6月30日：島田和高「函南町教育委員会（考古資料調査）」
- 2014年7月1日～4日：橋詰 潤「千葉県教育庁文化財課森宮分室，明治大学博物館（千葉県成田市一鉄田甚兵衛山南遺跡および，神奈川県横須賀市夏島貝塚出土資料の調査）」
- 2014年7月7日～8日：島田和高・須藤隆司・橋詰 潤「東北大学（栃木県真岡市磯山遺跡資料調査）」
- 2014年7月7日～16日：吉田明弘「明治大学黒耀石研究センター（長野県長和町）（実験室・実験機材の整備）」
- 2014年7月13日～14日：橋詰 潤「長野県御代田町浅間縄文ミュージアム，佐久市寺畑遺跡（長野県旧石器文化研究交流会2014での研究発表と長野県佐久市周辺遺跡踏査）」
- 2014年7月15日：島田和高「相模原市博物館（考古資料調査）」
- 2014年7月18日～20日：中村由克「群馬県下仁田自然史館（金剛萱遺跡の石器の石材鑑定）」
- 2014年7月19日～31日：吉田明弘「明治大学黒耀石研究センター（長野県長和町）（実験室・実験機材の整備）」
- 2014年7月31日～8月02日：中村由克「沼津市文化財センター・丹沢山地フィールド（中見代I遺跡ほかの石斧の石材鑑定・丹沢山地の地質調査）」
- 2014年8月2日～16日：山田昌功「ウクライナ大学（カルパチア地方の遺跡調査資料の整理）（詳細別掲）」
- 2014年8月5日～6日：橋詰 潤・中村由克「長野県伊那市，新潟県十日町市（天竜川水系，信濃川水系での石器石材調査）」
- 2014年8月5日：中村由克「伊那市小黒川流域フィールド（神子柴遺跡の石器の石材原産地の地質調査）」
- 2014年8月6日：中村由克「新潟県十日町市信濃川流域フィールド（凝灰岩の石材分布地の地質調査）」
- 2014年8月8日：小野 昭「東京都江戸東京博物館（文化庁主催発掘された日本列島展20周年連続講演会で旧石器時代」の講演）」
- 2014年8月12日～22日：橋詰 潤ほか「新潟県小千谷市真人原遺跡（真人原遺跡D地点の発掘調査）」
- 2014年8月19日：中村由克「新潟県魚沼市小出・入広瀬フィールド（流紋岩の石材分布地の地質調査）」
- 2014年8月21日～24日：中村由克「熊本県文化財資料室・佐賀大学教育学部（耳切遺跡ほかの石斧の石材鑑定・地学団体研究会で石材研究のポスター発表）」
- 2014年8月23日～24日：吉田明弘「総合地球環境学研究所（総合地球環境学研究所プロジェクトの研究会議に参加）」
- 2014年8月26日～9月4日：小野 昭「チェコ・ミクロフ，ミュンヘン，フラスドルフ（Mikulov Anthropology Meetingで報告，その後ドイツのミュンヘンとフラスドルフで資料調査）」
- 2014年9月1日～3日：中村由克「静岡県埋蔵文化財センター・丹沢山地フィールド（梅ノ木沢遺跡ほかの石斧の石材鑑定・石材産地の地質調査）」
- 2014年9月5日：中村由克「群馬県下仁田自然史館（地質学文献の調査）」
- 2014年9月6日～8日：小野 昭「千葉県柏市 東大柏の葉キャンパス（日本第四紀学会大会 シンポジウム「更新世・完新世の資源環境と人類」コンペーパー）」
- 2014年9月6日～10日：橋詰 潤「東京大学柏キャンパス，明治大学，豊橋市（日本第四紀学会2014年度大会参加と研究発表，文献検索と収集，縄文草初頭資料の調査）」
- 2014年9月6日～7日：吉田明弘「東京大学柏キャンパス（日本第四紀学会へ参加・発表）」
- 2014年9月18日：中村由克「長野県小県郡長和町大門川流域フィールド（石材原産地の地質調査）」
- 2014年9月20日～28日：小野 昭・吉田明弘・山

- 田昌功「長野県小県郡長和町黒曜石研究センター (COLS International Workshop for Young Scientists の組織と運営) (詳細別掲)」
- 2014年10月2日～5日：中村由克「岩手県埋蔵文化財センター・根田茂川流域フィールド (川目A遺跡, 峠山牧場遺跡の石斧の石材鑑定・蛇紋岩分布地の地質調査)」
- 2014年10月3日～7日：吉田明弘「青森県八甲田山ソデカ谷地・高田谷地 (ボーリング調査)」
- 2014年10月10日～17日：眞島英壽「佐賀県伊万里市腰岳 (天然黒曜石試料の収集)」
- 2014年10月11日～12日：中村由克「福井県九頭竜ダム・岐阜県高山市栴尾フィールド (蛇紋岩分布地の地質調査)」
- 2014年10月13日～19日：小野 昭「ウクライナ・キエフ (明治大学・キエフ国立大学間の協定に基づく招聘により歴史学部で講演を1回, 考古学・博物館学科で講義を2回行った。併せて学長, 副学長, 歴史学部長, 同副学部長と面会した) (詳細別掲)」
- 2014年10月17日：中村由克「長野県小県郡長和町男女倉川流域フィールド (石材原産地の地質調査)」
- 2014年10月22日～25日：中村由克「九州歴史資料館・福岡県篠栗町周辺フィールド (クリナラ遺跡ほかの石斧の石材鑑定・蛇紋岩分布地の地質調査)」
- 2014年10月28日：中村由克「長野県小県郡長和町男女倉川流域フィールド (石材原産地の地質調査)」
- 2014年10月29日～30日：中村由克「石川県埋蔵文化財センター (三引遺跡, 宿向山遺跡の石斧の石材鑑定)」
- 2014年10月31日：中村由克「群馬県下仁田自然史館 (下鎌田遺跡の石器の石材鑑定)」
- 2014年11月4日～5日：吉田明弘「総合地球環境学研究所 (総合地球環境学研究所プロジェクトの研究会議に参加)」
- 2014年11月4日～6日：中村由克「北上市埋蔵文化財センター・岩手県西和賀町教育委員会・岩手県立博物館 (南部工業団地遺跡・大台野遺跡・愛宕山遺跡の石斧の石材鑑定)」
- 2014年11月12日～16日：小野 昭「韓国公州大学校 (第7回アジア旧石器協会年次大会に会長として出席・報告し, また執行委員会を統括)」
- 2014年11月16日～19日：小野 昭「韓国順天市順天大学校博物館 (順天月坪遺跡国家史跡指定10周年記念韓日国際学術大会にアジア旧石器協会会長として出席し開会挨拶)」
- 2014年11月21日～23日：吉田明弘「鹿児島大学 (日本植生史学会に参加・発表するため)」
- 2014年11月22日：小野 昭・島田和高・土屋美穂・中村由克・橋詰 潤・眞島英壽・山田昌功「諏訪湖博物館・赤彦記念館 (信州黒曜石フォーラム2014の実施運営) (詳細別掲)」
- 2014年11月24日～28日：橋詰 潤「長岡市立科学博物館所蔵 (新潟県阿賀町小瀬ヶ沢洞窟, 室谷洞窟出土資料の調査)」
- 2014年11月24日～12月3日：吉田明弘「タイ・イーサン地方 (コーンケーン～ウボンラチャタニ) (タイ・コラート高原における地形調査を実施するため)」
- 2014年11月24日：中村由克「群馬県下仁田自然史館 (下鎌田遺跡の石器の石材鑑定)」
- 2014年11月28日～12月1日：中村由克「秋田県埋蔵文化財センター・秋田県三種町フィールド・秋田市河辺町フィールド (小出遺跡の石器の石材鑑定・珪質頁岩の分布地の地質調査)」
- 2014年12月7日：小野 昭・橋詰 潤・眞島英壽「長野県諏訪市文化センター (明治大学・信州大学連携協定に基づく第1回講演会「信州の黒曜石研究と世界の黒曜石」での講演および参加) (詳細別掲)」
- 2014年12月7日～10日：吉田明弘「福井県北潟湖 (ボーリング調査)」
- 2014年12月10日～13日：橋詰 潤「明治大学, 札幌市 (文献調査, ロシア調査打ち合わせ)」
- 2014年12月11日：眞島英壽「神奈川県川崎市 (株) 協同インターナショナル (黒曜石へのドライアイスブラスト洗浄の有用性の確認)」
- 2014年12月12日～13日：吉田明弘「岩手県立博物館 (岩手県埋蔵文化財発掘調査技術講習会において講演)」

2014年12月14日～22日：眞島英壽「サンフランシスコ モスコーンセンター（AGU Fall Meeting でポスター発表）」

2014年12月24日～25日：会田進・土屋美穂「黒耀石研究センター猿楽町分室（土器中に含まれるマメのレプリカ資料の電子顕微鏡での観察）」

2015年1月8日～9日：島田和高・吉田明弘「明治大学黒耀石研究センター（長野県長和町）（広原遺跡の報告書刊行の第1回編集会議に参加）」

2015年1月12日～13日：吉田明弘「総合地球環境学研究所（総合地球環境学研究所プロジェクトの

2014・2015年研究集会に発表・参加）」

2015年1月14日：眞島英壽「明治大学駿河台キャンパス（文学部特別講演会『ウクライナ：長く、ねじれた、ヨーロッパへの道』参加）（詳細別掲）」

2015年1月28日～29日：吉田明弘「弘前大学（総合地球環境学研究所プロジェクトに関わる研究の打ち合わせ）」

2015年3月15日：橋詰 潤・眞島英壽・土屋美穂「明治大学駿河台キャンパス（「ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類史誌の構築」第4回研究集会に参加・研究発表）（詳細別掲）」

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。

研究ノート：試論、予察、予備的な論考。

資料報告：分析データを含む研究資料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、もしくは、黒耀石研究センターのホームページ（<http://www.meiji.ac.jp/cols/index.html>）からダウンロードすることができる。
- (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。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、会誌委員会が決める。
- (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。

11. エントリーシートの請求先、原稿の送付先

〒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

電話：0268-41-8815 FAX：0268-69-0807

Email:meiji-ob@ace.ocn.ne.jp（2013年度より新しい代表メールアドレスに変更）

（2013年2月制定，2014年2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、以下とする。

1. 原稿の長さ（枚数）

論文・総説は、刷上り 20 頁以内、研究ノート・資料報告・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（刷り上がりは二段組み）とする。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。

Microsoft Word for Mac 2011 の場合：「書式」から「文書のレイアウト」を選択→「余白」を選択し、上と下に 25mm、左と右に 20mm の数値を入力→「文字数と行数」から「フォントの設定」を選択→「日本語用のフォント」を MS 明朝に、「英数字用のフォント」を Times あるいは Times New Roman に設定→「スタイル」を標準に、「サイズ」を 10 に設定→「OK」を押し「文字数と行数を指定する」にチェックを入れる→「文字数」を 50（字送り 9.65pt）、「行数」を 39（行送り 17.95pt）に設定する→「OK」を押してレイアウト完了。

Microsoft Word 2010 for Windows の場合：「ページレイアウト」タブから「ページ設定」を開く→「余白」を選択し、上と下に 25mm、左と右に 20mm の数値を入力→「文字数と行数」から「フォントの設定」を選択→「日本語用のフォント」を MS 明朝に、「英数字用のフォント」を Times New Roman に設定→「スタイル」を標準に、「サイズ」を 10 に設定→「OK」を押し「文字数と行数を指定する」にチェックを入れる→「文字数」を 50（字送り 9.65pt）、「行数」を 39（行送り 17.95pt）に設定する→「OK」を押してレイアウト完了。

3. 原稿の構成・著者情報

3-1 論文・総説・研究ノート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、住所とする。原則、職名や身分は含めない。学生は、「・・・大学・・・学部」、「・・・大学・・・研究科」などとし、日本学術振興会特別研究員は「日本学術振興会特別研究員（PD）・研究機関名」とする。名誉教授は「・・・博物館名誉教授、・・・大学名誉教授」としてもよい。

表紙・要旨の日本語・英語の著者情報に、連絡先住所を追記する。

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

ただし、既に退職しているなど、個人宅が連絡先になる場合は、個人情報保護の観点から住所は記載しない（筆頭

著者の場合を除く)。その場合、所属する学会や組織がある、または名誉教授など記載可能な肩書きがある場合にはそれを記し、英語表記の部分にはそのあとに国名を入れる。

例：明治大学名誉教授 (Emeritus professor, Meiji University, Japan)

日本旧石器学会 (Japanese Palaeolithic Research Association, Japan)

3-3 資料報告、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 obsidianartifacts → 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・研究ノートには、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、黒曜石の「耀」の字は常用漢字ではないが、「明治大学黒曜石研究センター」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。(和田維四郎 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, 10-20m³ (3の数字は上付き), 1,000g, 1,000cm, 10%,
10L, 100ml, 10wt.%, 10ppm

8-3 年代測定の利用・引用する場合は年代測定法を明記する

例：K-Ar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 ± 570¹⁴C 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

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

数字と「.」は半角英数。□は半角スペース。和文の場合MSゴシックを、英文の場合Times BoldまたはTimes New Roman Boldを使用する。大見出しと中見出しは前後1行間隔、小見出しは前1行・後0行間隔。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・写真図版

10-1 挿図・写真図版の形式

挿図は、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。写真図版も同様である。挿図および挿表は、典拠を明記すること。ただし、オリジナルの図の場合はこの限りではない。写真図版は、鮮明なものに限り、出典もこれに準ずる。デジタルデータの場合もこれに準じるが、十分な解像度（等倍で300dpi程度を推奨）のものに限る。

10-2 文中の引用

挿図・挿表・写真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「右欄外」に示す。

和文：・・・の分析結果を表1に示す。

表 1

分析結果は・・・であることを示している（表1; 図1）。

表 1

図 1

英文：Figure 1 shows the diagram for obsidian.

Figure 1

Table 1 shows the result of analysis.

Table 1

The obsidian has rhyolitic composition (Fig. 1; Table 1).

Fig. 1

Tab. 1

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

英文：Table 1.1 Figure 1.1 Figure 1.2 Figure 1a Figure 1b

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「- (セミロングハイフン)」で繋ぐ。同一箇所図と表を引用する場合、和文・英文を問わず「半角英数セミコロン+半角スペース」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) (Figs4～7; Tables1～3)

英文：(Figs1 and 2; Table3) (Figs1, 3 and 5) (Figs4-7; Tables1-3) 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) (Figs2.1 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。

岩瀬ほか(2010)は・・・と論じた。

・・・とする説(Hastings 2001)がある。

Clarke(2001)は・・・と論じた。

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)

Satish-Kumar et al. eds. (2008) (Satish-Kumar et al. eds. 2008)

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)

著者に加藤高明と加藤友三郎がある場合

例：(加藤高1992) (加藤友1995)

著者に Victor Bruce と James Bruce がある場合

例：(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2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 同一箇所複数の文献を引用する場合の表記

半角英数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

発行年を半角英数コンマで区切る。

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

引用箇所を半角英数コロンの区切って示す。

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 (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。

例：会田 進 2006

橋詰 潤 2009

橋詰 潤 2010

Suda, Y. 2012

隅田祥光・本吉洋一 2011

隅田祥光・奥平敬元・古山勝彦 2010

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 , 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「」を付す。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

高倉 純・出穂雅実 2004 「フラクチャー・ウィングによる剥離方法の同定研究」『第四紀研究』43(1)：37-48

野口 淳 2006 「石器集中部とは何か」『明治大学校地内遺跡調査団年報』4：91-98

千葉 崇・公文富士夫・小野 昭 2013 「完新世後期の広原湿原における古環境変遷」『資源環境と人類』3：本号

Bever, M. R. 2001 An Overview of Alaskan Late Pleistocene Archaeology: Historical Themes and Current Perspectives. *Journal of World Prehistory* 15(2): 125-191.

Winterhalder, B. and Smith, E. A. 2000 Analyzing Adaptive Strategies: Human Behavioral Ecology at Twenty-Five. *Evolutionary Anthropology* 9: 51-72.

Carther, T., Poupeau, G., Bressy, C. and Pearce, N. J. G. 2006 A new programme of obsidian characterization at Catalhouuk, Turkey. *Journal of Archeological Science* 33: 893-909.

Suda, Y. 2012 Chemical analysis of obsidian by Wave Length-dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry: application to nondestructive analysis of archeological obsidian artifacts. *Natural Resource Environment and Humans* 2: this number.

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』7：1-14

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 『氷河時代』, 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) 安斎正人・佐藤宏之編 2006 『旧石器時代の地域編年的研究』, 371p., 東京, 同成社 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.

Vasil'ev, S. A., Soffer, O. and Kozłowski J. K. (editors) 2003 *Perceived Landscapes and Built Environment: The Cultural Geography of Late Paleolithic Eurasia*, BAR International Series 1122, 160p., Oxford (UK), Archaeopress.

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, 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

長沼正樹 1998「剥片剥離技術の復元」『武田石高遺跡 旧石器・縄文・弥生時代編 (第1分冊)』ひたちなか市教育委員会, pp.182-188, ひたちなか

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。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

小平市遺跡調査会 1993 『鈴木遺跡：農林中央金庫研修所北側道路地点』, 110p., 東京, 小平市遺跡調査会・農林中央金庫

小野 昭編 2002 『真人原遺跡 III』, 174p., 東京, 真人原遺跡発掘調査団

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, 佐久市教育委員会

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

日本考古学協会 2011 年度栃木大会実行委員会 2011 『一般社団法人日本考古学協会 2011 年度栃木大会研究発表資料集』, 684p., 栃木

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

小野 昭 2011 「考古学における石材利用研究の諸相」『一般社団法人日本考古学協会 2011 年度栃木大会研究発表資料集』, pp.9-10, 栃木, 日本考古学協会 2011 年度栃木大会実行委員会

和田恵治・Vladimir Popov・向井正幸・出穂雅実・Alexsander Popov・佐野恭平 2011『苦鉄質黒曜石の産状と岩石微細組織：ロシア極東プリモリーエ地域の玄武岩台地における火山活動の特質』日本地球惑星科学連合 2011 年大会予稿集, CD-ROM SVC048-P09, 千葉, 幕張メッセ国際会議場, 地球惑星科学連合

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 月改訂)

編集後記

『資源環境と人類』第5号をお届けします。本号には、論文4編、ノート2編、総説1編、資料報告1編の合計8編を掲載することができました。日頃の研究の成果を投稿いただいた著者の皆様に厚く御礼申し上げます。

明治大学黒曜石研究センターは、黒曜石原産地および関連遺跡に対する、考古学・地質学・古環境学・文化財科学、それぞれの視点による調査・研究を通じた「人類—資源環境系」の人類史における理解を目的としています。本号に掲載の内容も、地域においては黒曜石研究センターの所在地である信州から、ロシア極東地域、ヨーロッパまで、領域においても発掘報告から実験考古学、機器分析までと、その目的に沿った幅広い内容となっています。

「人類—資源環境系」の人類史における理解には、異なる学問領域に携わる研究者同士の相互理解が必要ですが、その場として機能していくことも『資源環境と人類』に求められています。そのための試みとして、本号においては、異領域における共通の用語の使用や、異領域の読者へ向けての用語や概念の適切な解説を、著者のみなさんにお願ひしました。今後も、幅広い視点からの投稿をお待ちしています。

本号掲載の論文については、下記の方々に投稿原稿を査読していただきました。また、英文要旨については Lilian Dogiama (Dept. Anthropology, McMaster Univ.) に校閲していただきました。

末筆ながら、お名前を記して、『資源環境と人類』第5号発行へのご協力を厚く御礼申し上げます。

池谷信之・小野 昭 小畑弘己 近藤 鍊三 高瀬 克範 長沼 正樹 眞島英壽 (五十音順, 敬称略)

(眞島英壽)

資源環境と人類 第5号

2015年3月31日発行

編集 眞島英壽・河野秀美・土屋美穂・小野 昭

発行 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
明治大学黒曜石研究センター
Tel: 0268-41-8815

〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1
明治大学黒曜石研究センター猿樂町分室
Tel: 03-3296-4572

〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1
明治大学研究知財事務室 (事務局)
Tel: 03-3296-4282

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

Natural Resource Environment and Humans

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

■ Articles

- The development of *Sasa* (dwarf bamboo) and the Kurobokudo layer (melanic horizon) around the Hiroppara wetland at Nagawa in Nagano, central Japan
Takashi Sase, Mamoru Hosono and Fujio Kumon 1
- Emergence period of pottery in the lower Amur River Basin, Russia (2): Preliminary Excavation Report of the Oshinovaya rechika 10 Site (2012-2013).
Jun Hashizume, Igor Ya. Shevkomud, Kazunori Uchida and Maxim V. Gorshikov 19
- Examining the utilization of pulses in the Middle Jomon period of the Suwa region from carbonized seed remains
Hiroo Nasu, Susumu Aida, Yuka Sasaki, Michihiko Nakazawa
Takefumi Yamada and Hajime Koshiishi 37
- Size and shape distributions of obsidian gravels along the Wada and the Takayama-Daimon Rivers at Nagawa in Nagano, central Japan
Yoshikatsu Nakamura 53
- Locating and geochemically characterizing obsidian sources in the Kirigamine region for the provenance studies of obsidian artifacts from the Hiroppara prehistoric sites, central Japan
Yoshimitsu Suda and Miho Tsuchiya 65

■ Review

- Obsidian exploitation during the Lower and Middle Palaeolithic Masayoshi Yamada 83

■ Study Note

- Report on pottery-burning experiments to make seed impressions
Hiroo Nasu, Susumu Aida, Takefumi Yamada, Hajime Koshiishi
Yuka Sasaki and Michihiko Nakazawa 103

■ Reports

- Field survey of obsidian sources in the Kirigamine region of the central highlands, Nagano Prefecture, Japan (2): the Omegura-minami and Hoshigadai obsidian sources
Minoru Oyokawa, Yoshimitsu Suda, Kiyoshi Miyasaka, Kenji Imada
Yuya Kawai, Syunsuke Kawachi, Hirotohi Tsunohara, Syo Fujikawa
Yuka Takamura, Tomoka Nada, Takahiro Nomura and Yui Fujiwara 117
- Annual report of research activities: fiscal year 2014 137