

第3章 上黒岩遺跡出土繊維土器のレプリカ法による観察

はじめに

上黒岩遺跡から出土した土器の中には、かなり高い頻度で繊維を含む土器があることは以前から知られていた。獣毛が混ぜられていた、ともいわれている。しかし、実際には詳細かつ科学的な分析を行い、何が土器の中に含まれているか確認することはなされていない。

今回、上黒岩遺跡出土の土器に含まれているものが、動物に由来するものであるのか植物に由来するものであるのかを判断する目的で原資料を分析することになった。観察と分析は筆者が提唱しているレプリカ法〔丑野・田川 1991, 丑野 2000, 2001〕によっている。分析した資料は慶応大学に保管されていた資料の中から選ばれた 3 点の土器片である。

1 レプリカ資料の作成と観察 (写真図版 43~52)

RH-1, RH-2, RH-3 と仮に名付けられた 3 点の土器は、遺存の状態を確認した後、ルーペや実体顕微鏡によって目的部分の細部を観察し、泥などの付着物を洗浄し、除去した。洗浄した資料は水に浸して十分に水分を含ませた後、表面に残る水分を取り去って印象材を充填する。胎土中に残る水分は、印象材に使われている溶剤が胎土の中に浸透するのを防ぐための保護材であり、離型材の役も果たしている。印象材が硬化するのを確かめた後、資料から剥離し観察用のレプリカとした。

レプリカを作るために使用した印象材はCaulk社（米国）製のReprosil（レギュラータイプ）、細部の観察を行うために使用した電子顕微鏡はRH-1, RH-2 外表面に関しては日立電界放射型 S-2250 N, RH-2 内表面と断面, RH-3 に関してはKEYENCE社製VE-7800 を使用している。S-2250 N使用の時は白金パラジウムを蒸着したが、VE-7800 では無蒸着で観察・撮影をおこなっている。画像データはいずれもデジタルデータとしてパソコンに取り込み、Adobe Photoshop を使用して接合などの処理をした。

2 観察

ルーペで圧痕の位置を確かめた後、該当部分を中心にSEMによる観察をおこない、状況に応じて細部の観察をおこなっている。

なお、撮影は最低倍率でも 1 コマあたり 7×5 mm 程度の視界しか覆うことができないため、小さい土器片といっても、今回の観察では全体で 300 コマを超える枚数の撮影を要した。広い視界を必要とする資料では数コマから多い場合には 20~30 コマを、一部重ねながら撮影してパソコン上で合成画像を作製している。

以下、3 点についての観察結果を述べてゆく。

(1) RH-1 外表面 (写真図版 43: 67-1~9)

原資料の内外面共に繊維の圧痕が残されているが、特に外面に著しい。肉眼によって観察した限りでも植物繊維とわかる幅が広く長い繊維を見ることができる。-1として掲げたのは原資料の外表面とそこから得たレプリカである。電子顕微鏡(以下、SEMと略称)による撮影画像は、-2以降に示した。

-2は資料のほぼ中央部に見えている草の葉と思われる植物の痕跡。中央に見えている曲線を持つ圧痕は、現状で16mm程度の長さが確認できる。その上にかぶっている同じ種類と思われる葉の圧痕によって隠されているため、正確ではないが幅は0.8mmを超える。その一部を拡大した-3で示したように、葉の先端側および基部側はちぎられたようにして失われている状態になっている。写真中央部では端部がちぎれた葉が主脈を中心にして両側から平行脈に沿って筒状に丸まっている。以上から復元測定した結果、この葉は1mmを超える幅を有していると推定できた。

-4はSEMの資料台を傾けて-2と同じ部分を撮影した写真。葉の重なりあっているようすがよくわかる。写真右側では葉の基部側がならび、その先端がちぎれている状態がわかる。-5は-2の右上、斜めになって見えている葉を水平回転させ、加えて斜めに傾け撮影した写真。ここでも葉の重なっている状況を見ることができる。

-6は-2の下側、左に向かって斜めに下がっている葉の先端側を拡大撮影。先が左右両側辺共に斜めにちぎれていることがわかる。その一部を拡大した-7では、主脈を除いた他の葉脈が明瞭でないことから葉の表側が転写されたものと判断した。

-8は、-2と離れた位置にあり、土器片の接合部分に残されていた同じ種類の葉と思われる圧痕。1枚は斜めになって同一方向に重なって並んだ形をしている。長さは4mmから8mmである。長い方は先端が斜めにちぎれ、他は土器の外に出てしまっただけで先端形状は不明である。軸長に沿って羽状の起伏をもつ表面を観察するため、その一部を拡大撮影した(-9)。

以上の観察から、-2及び-8で示したRH-1の外表面に残されている葉の圧痕は、軸方向に対して平行する葉脈を持ち、長さや幅などに共通した特徴を有することが確認できた。角度に多少の違いが見られるものの同じような向きになっていることから、もともと株単位の束であったのが大きな変形を受けることなく混入したのではないかと考えている。小型の単子葉植物である可能性が高い。

(2) RH-1 内表面 (写真図版 44~45: 68~70-10~14)

-10左は原資料に残された内表面の状態、その右側にあるのはレプリカである。器面に残されている圧痕は、ごく狭い範囲に小さなまとまりを見せている他には小さな痕跡が散見されるのみであった。

-11は束になって残されていた圧痕で、一部は土器片の割れ口外に出ているためその先端の状態は不明である。長さは現在残っている部分で6mm程をはかる。-13は同じ所を斜め下から撮影した写真。外表面に残されていた圧痕とは異なり、どちらからも葉の形をした圧痕を見付けることができなかった。

-12は圧痕の中心部を拡大した写真である。詳細観察に供するため-11をいくつかの区画に分けて-14とし、それぞれの区画内を拡大撮影したものをa~gで示した。こまかく観察すると形や太

さなど、それぞれ異なった特徴を見ることができる。-aは0.3mmほどの太さを持つ円筒形をした部分が、その右側に横たわっている組織の一部から枝状に分岐している。-bは0.2~0.3mm強の繊維が最も密に重なり合っている場所で、写真に見えているとおり、各繊維は同じ曲線を描いて併行している。この部分に見えている繊維は円形もしくは長円形の断面を持つと思われる。-cは-bの画面より下方に見える繊維の拡大。表面の組織も比較的よく残っていることと、軸の中央部、軸線に沿って溝状の筋が一本通っていることがわかる。-dは-aの左側に見えている部分の拡大であるが、-cまでの繊維とは違って形がしっかりしているように見え、より堅牢なものの圧痕であるような印象を受ける。その左側に見えている部分を拡大して-e、さらに拡大して細部を観察した写真が-f、そこに残されている表面組織を観察するため拡大した写真が-gである。レプリカの観察なので限界はあるが、先に述べたように-cまでの圧痕とは異なって形がしっかりしている、まっすぐ伸びている、全体の形状がこれまでのものとは違って断面形は円形でもなく葉のように扁平でもない、ということがわかる。草本植物の堅い茎のような所か、木本植物の一部であるかも知れないが今のところ判然としない。

骨片ではないかと思われる破片が-11の画面右下から見つかっている。-h、-iとして掲げた写真がそれである。現在見えている範囲で幅0.4mmほど、長さは1mm強でしかなく、他の部分は土器の外に出てしまっていて全体の大きさや形は不明であるものの、残されている形状、中央部に見られる剥離痕と思われる割れ方の状態からみて骨の一部である可能性が高いと判断した。

以上の観察からRH-1内表面に残された圧痕は、多くは葉ではなく、草の茎に近い部分もしくはヒゲ根のような部分の小さい束が残したものである可能性が高いと考えられるが、その中には質の違うものも含まれていた。茎もしくはヒゲ根とした部分は、外表面の葉と直接比較できる部位はない。しかし大きさに共通した所があり、同じ仲間の草の一部であると良いかも知れない。形状や大きさから見ても動物の毛ではなく、植物由来の圧痕であろうと判断した。

(3) RH-2 外表面 (写真図版 45~46: 69~70-15~23)

-15に示したのは土器片の外表面、三角と四角の2つに割れた破片が接合されている。写真の右側はレプリカの写真であり、左側は三角形、右は四角形の部分である。

-16以降はレプリカのSEMによる写真。

-16は、三角形部分に残されていた表面を横断するように弧を描いている圧痕である。断面は円形をなし、太さは直径0.3mmほどで全体を通してほぼ一定である。両端が切れているため、全体の形は不明である。-17は左端近く、-18は右端を拡大撮影した写真である。いずれも圧痕の状態が悪く、レプリカをクリーニングしても表面の形状が鮮明に観察できる状況ではなかった。-19は-16の左上に残されていた圧痕である。上端は節状の部分から欠損し、下端は斜めに削がれたように千切れている。現状部分の観察から、この圧痕も円柱形をしていると思われる。表面には軸に沿って細かな併行した筋を見ることができ、下端部は斜めにちぎれた先端が外側に反り返っていることから、組織がある程度の柔らかさを持っていたと考えられる。このことは原体が植物に由来する圧痕であることを示唆していよう。太さは中央部で0.7mm程度である。

四角形の外側の表面に残されていた圧痕はほぼ全体に散見されるが、ここではその一部を紹介する。-20は-15(四角形のレプリカ左部分)に残された圧痕である。右端の断面部分には土器片の割

れ口に沿って直伸する繊維が見えている。-21は圧痕が残されている部分を拡大した写真である。その上端近くをさらに拡大して観察すると、-22のような形の繊維が見える。右の繊維は外側を2本の円筒が融合したような「8の字」型の断面を持つと推測できる表面形であり、上部にはその芯と思われる部分が顔を出していることがわかる。現状で長さ4mm、太さは0.2mm強を測る。隣には0.1mmほどの太さをした円柱が1列に数本横並びした様な圧痕が見えている。-23ではまっすぐ伸びている繊維をさらに拡大した。それほど明瞭ではないが、表面にはこの原体が持っていたと思われる組織が見えている。

この2つの圧痕も植物に由来すると思われる。

(4) RH-2 内表面 (写真図版 47~48: 71~72-24~32)

内表面にも繊維の圧痕を各所に観察することができた。24は三角形部分の土器片外側のものの表面(左)とレプリカ(中)である。それをSEMによって撮影し、接合した写真を右に示した。表面に見えている圧痕の中から三箇所ほどの細部の観察をおこなった。表面に見えている圧痕の中から三カ所ほど細部の観察をおこなった。

-24の左端上に見えている圧痕を拡大した写真が-25、-26である。-26では軸の中央部に軸に沿って溝状をした筋が刻まれているのが見える。

-24の左端中央部近くに見えている短い圧痕を拡大した写真が-27、さらに拡大して細部の状態を撮影したものを-28として示した。全体形がわからず、残されている状態も余り良くないが、左に行くに従って細くなっている状態、ちぎれている右端近くでは二又に分かれていることなどを確認することができた。-29は右端の部分をさらに拡大して細部の観察を試みた写真である。表面の組織と思われる形状やちぎれている状態、さらに二又に分かれた下側の部分では表皮の一部が剥がれているようすがよくわかる。

-30は-24のレプリカ中央にある圧痕の右端部分を拡大した写真で、-24と印象が違うのはSEMのステージを回転して撮影したためである。-31はその左側を、-32は右側をさらに拡大している。この二つの部分は一本から分岐しているわけではないが、いずれも表面の状態、縦に避けている部分の形状など、よく似た特徴を持っていることがわかる。いずれも植物に由来するものの圧痕と思われる。

(5) RH-2 断面 (写真図版 48~49: 72~73-33~47)

断面部分に残されていた圧痕のSEMによる全体像を-33に示した。写真の左側が土器の外表面側である。圧痕は断面のほぼ中央部、器面に沿った向きで見つけることができた。-33を上(-34)・中(-35)・下(-36)と3分割し、それぞれの部分に見ることのできる圧痕を細部にわたって観察することにした。

-37は-34の上部、上から吊り下がっているように見えている円柱形をした圧痕で、表面には軸に沿って縦皺のようになった條が見えている。その下側に座布団状になったものの表面にのっているように見える圧痕が-38である。円柱形4本ほどが接合したような形態を持つ断片である。現状では幅0.5ミリほどの大きさであった。その奥に見えている圧痕に焦点を合わせて撮影した写真が-39である。植物の根のように見える圧痕が3本ほど垂直に並んでいる。上が太く下に行くに従って細くなっているようすがわかる。

次いで中央部の-35の部分に移る。中央上端近くにある圧痕を拡大したのが-40に示した断面形が羽状をしている葉と思われる断片の圧痕、その左には縦に長い単子葉植物の葉のような形を持つ長い繊維の一部が見えている（現状で5mmほどの長さを測る）。断面が羽状をした断片を中心に拡大した写真が-41、さらに羽状をした断片の表面を拡大して撮影したのが-42である。羽状の大きな凹凸の表面には、それに沿ってさらに細かい凹凸の存在していることが観察できる。さらに下方の部分撮影した写真が-43である。写真はSEMのステージを右方向に90°回転させて撮影しているため横向きになっている。右が-35における上側となる。-43から-47までは-35、-36にかけて中央部に見える長い繊維を撮影した写真（現状で長さ13mmほど）。-43をさらに拡大して繊維のようすを示したのが-44である。軸の中心を走る溝状になった筋がはっきり見えている。左隣は-40の左側に写っていた単子葉植物の葉と思われる繊維痕に繋がっている。右側のフジツボのように見える圧痕が、形状から獣毛の可能性も考えられたため、さらに拡大して-45を撮影した。しかし、キューティクルなど動物に由来する特徴を確実に観察することができず、いまのところ判断を保留している。なお、この部分の表面に写っているテープ状の繊維は、土器の洗浄が十分でなく、土器を保護するための梱包材が残ってしまった部分である。

下部（-36）での観察結果が-46である。右側が上部方向であり、その先は-43の繊維に続く、その上左側には新たな別の繊維が並んで見えている。左上側の繊維部分を拡大した写真が-47で、上部の繊維は、外側を2本の円筒が接合したように「8の字」型の断面を持つと推測でき、RH-2外表面に残されていた-22、23の繊維と極めて似た形状をしていることがわかる。一方、画面右側の例では当然のことながら、-43と同様、中央にある溝の切れ込みが鋭く深いことを確認できた。この二本の圧痕はよく似ているものの、軸の中央部に沿って刻まれている溝の形が異なっていることから、別の植物である可能性が高いと思われる。しかし同種の個体差である可能性も否定できない。

(6) RH-3内表面（写真図版50～52：74～76-48～66）

2つの破片を接合した土器片（-48）。観察できたのは内表面のみである。ここでは、元の破片に従って2つの部分に分けて観察した。

最初は小さい方の破片、SEMで撮影した写真をつなぎ合わせて全景のレプリカを作製したのが-49である。細かな観察を行ったのは、写真下端部に残されていた圧痕および左端部中央よりやや上にある突出した縁の所に残っていた圧痕である。-50は下端部に残されていた圧痕の部分を拡大して撮影した写真で、ここには0.35mm（上部）から0.6mm（下部）の太さを持つ圧痕が集まっていた。-51はその上側部分の圧痕を拡大した写真。ここでも2本の円筒が融合したような形態であることがわかる。左右が切れてしまっている上に、表面の状態が悪く細かな表面の状態は十分観察できなかった。-52はその下にある圧痕を拡大したもの。この例も2本の円筒が融合したような形に見えるが、-51やRH-2の外表面（-22、-23）およびその断面中に見ることのできた同じような圧痕（-46、47上側）とも違って、密着度が強く「8の字」にはなっていない。また、表面に複数の縦筋がはっきり観察できることも前者との違いを明瞭にしている。-53は-50の左端に見える圧痕である。2本が並行して並んでいるが、中央部に見える圧痕にも軸に沿った複数の筋が明瞭に刻まれているのが見える。左側に切断面が見えていて、この写真では縦長の長円形をしていることがわかる。いずれも小さな断片であるため細かなことは不明である。-52の圧痕とよく似てい

る。いずれも植物由来の圧痕であると思われる。

-54は-49左端部中央よりやや上にある突出した縁の所に残っていた圧痕を横から見ている。幅0.1~0.2mmほどの並行した帯状になっていることがわかる。その部分を拡大したのが-55である。表面の構造は明瞭ではないが円柱状をした構造が並列している。この部分を上から見ると-56のようになり、幅に対して薄く全体が扁平であることがわかる。葉の一部である可能性があり、この圧痕も植物由来と考えられる。

大きい破片部分をSEMで撮影した全体像が-57である。細かく観察したのは最上部の小さく3角形に張り出した部分、その下、右下がりの長い繊維に交差するような左下がりの圧痕、及び左下側の中程に見える小さな繊維状の圧痕の3カ所である。

最上部に残されていたものを-58に示した。側面から見た写真である。厚さを知るために、断面形を観察できるように位置をずらして撮影した写真が-59である。RH-2の断面(-38, 39, -40~42), RH-3の小さい破片(-53~55)などとよく似た形状をしている。葉に由来する圧痕と思われる。

-60は右下がりの長い繊維に交差するような左下がりの圧痕を拡大した写真。右上の先端部を拡大した-61を見ると上端部は欠損し、下側も一部が筋状に残っているものの他の部分はちぎれた状態になっている。写真のようすから円柱形をしていると思われる。太さ0.2mmをはかる。同じ圧痕の中程を拡大した-62では、中央部分が縦方向に裂け手開いているようすが観察できる。内部構造はあまり明瞭に見えていないが、空洞であった可能性もある。これも植物の茎金の一部ではないかと考えている。

その右側斜め上に珪藻の化石を見つけた。-63がそれで、大きさは直径10 μ m、長さ15 μ m程であった。この珪藻はレプリカではなく実体が印象材に接着して引っ張り出されてきたものである。この珪藻は土器の観察を行っているときに時々見つけられる種類で、これまでの観察では現世のものが多かった。しかしこの例では表面の一部が溶けたような状態を示していることから、土器製作時に混入したものである可能性が高いと判断してここに掲げた。Aulacoseira-italicaという、主に池や湖沼に生育するタイプの珪藻に極めてよく似ている。

-56の左下側の中程に見える小さな繊維状の圧痕としたものを拡大した写真が-64であり、曲線を描いて横たわっていてこれも植物由来の圧痕であろうと思っていたが、この繊維の右から1/3ほどの所に顔を出している細部を観察すると、-65, 66のような形状をしたものが繊維の内側に見えた。表面組織がキューティクルに似ているため、動物の毛と髄ではないかと考えたが、キューティクルらしい組織の形や向きが毛とは幾分異なるのではないかと考え、判断を保留することにした。

3 結 語

今回試みた観察では、確実に動物の毛と思われる繊維はなく、その可能性のありそうなものが、僅か1, 2例を数えるのみであった。残りの大半は小型の植物に由来する痕跡である。また、葉と思われる圧痕の形状から、大きく2種類に分けられ、一つはRH-1外表面に分布していた小型の単子葉植物、もう一つは羽状の表面形状をした圧痕で、RH-2断面およびRH-3内表面において観察

することができた。この中でも、-22左、-38、-54のタイプと-41、-58のようなタイプに分けられる。

茎もしくはヒゲ根ではないか、としたものにもかなりの種類が検出できた。軸に沿って複数の筋のあるもの、中央に深い溝状の筋があるもの、筋のないもの、「8の字」型の断面を持つものなど多岐にわたっている。RH-1内表面に関しては、外表面に残されていた葉との関係を指摘したが、他の例に関しては同じ土器片の中の葉に関する知識もなくはっきりさせることができないままになっている。土器の表面や断面に混入されている植物の状態に関して、RH-1の箇所でも述べたが、今回の観察した限りでは、繊維の端部は切断されたものでなく、引きちぎられたものと思われる。多くは両端がちぎれていることから、混ぜ込む際に細かく手でちぎったものと考えられる。さらにRH-1外表面で見つかった筒型に丸まった葉(-3)の例から、ある程度の乾燥状態も考慮に入れて良いかも知れない。

膨大な資料に対して僅かな事例で結論を下すことはできないが、土器に混入している繊維は植物由来であることがわかった。土器型式、年代の幅などの詳細が明らかになれば、その代表的なサンプルを観察することによってさらに精度の高い結論を導き出すことができよう。

植物の種類が不明である以上、土器製作の時期や環境を明らかにすることは今回の観察ではできなかった。

(丑野 毅)

参考文献

- 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』第24号、日本文化財科学会
丑野 毅 2000「遺物に残された痕跡」『第2回考古学シンポジウム』東京大学原子力研究総合センター・東京大学総合研究博物館・東京大学埋蔵文化財調査室
丑野 毅「レプリカを用いた考古遺物の解析」(西野嘉章編)『真贋のはざま [デュシャンから遺伝子まで]』東京大学総合研究博物館