

図 開元通寶の金属組織の光学顕微鏡像（上段）と電子顕微鏡による反射電子像（中段）と元素マッピング（下段）
（上段左）中央アジア出土の開元通寶、（上段右）クロム酸水溶液によるエッチング処理後像、（中段）走査型電子顕微鏡による反射電子像、
（下段左）Cu、Sn、Pbの分布の合成像、（下段右）Cu、Sn、Pbの分布像

金属製遺物の微細構造調査

遺跡から出土する金属製遺物は、さびに覆われており、当時の様子を窺い知ることはできない。しかし、さびの下には製作当時の情報を持つ金属が残っている場合がある。遺物内部の情報を得る方法のひとつに光学顕微鏡や走査電子顕微鏡を用いた金属組織の観察が挙げられる。

上図は中央アジア出土の開元通寶を対象に微細構造調

査を行い得られたものである。図からは、黒色で示される鑄巣がみられ、鑄物によくみられる樹枝状の結晶も確認できる。これらの微細組織は加熱や冷却、加工方法、構成元素などといった要因で変化する。つまり、金属組織を観察することで、当時の金属製品に用いられた材料や加工技術に関する重要な手掛かりを得ることができる。

（竹井 良）

研 究
ノート

近世初頭の貢川堤防について

畑 大 介

はじめに

中近世移行期の村落景観を考えるうえで、近くを流れる中小河川の堤防は重要な要素の一つであろう。しかしその有無や具体的なあり方については、ほとんど把握されていないのが現状である。山梨県内では堤防遺跡の分布調査（山梨県教育委員会1998）を契機として、釜無川水系を中心に堤防の発掘調査が行われてきたが、断ち割ってみると近代の堤防が中心で近世の事例は限られ、中近世移行期まで遡る例は皆無に近い状況であり、考古学的に古い時期の河川堤防を捉えるのは難しい状況にある。一方、山梨県立博物館所蔵の玉川村・押越村・飯喰村慶長期検地帳の地字には「川よけ」がみられ、「川よけ」は堤防を意味すると考えられる（畑2024）。これらは往時の釜無川に対する堤防の存在を知らせてくれるが、慶長期検地帳の記述の中には地字以外でも「川除」が登場する場合がある。本稿ではそれらをもとに、中小河川の堤防のあり方について考えてみたい。

1 龍王村五反田の「川除」

慶長8年（1603）の龍王村（甲斐市）御縄打水帳は、7冊のうち5冊が現存する。欠く2冊のうち1冊は屋敷帳と推定されるため、生産域に係るものは1冊と考えられる。遺された5冊には合計約1,700筆の田畑が記録され、地字・品等・面積・名請人等の通常の記載や、荒地や桑束などの情報のほか、3例ながら「川除」に関する記述がみられる。表に「川除」について付記された事例の情報をまとめた。地字はいずれも五反田であり、1と2の間に1つ中田が入るのみでこの3筆は近接していたと推測される。この検地帳の地字と現小字が共通する例は限られるが、五反田は現小字にみられ、赤坂台地南東側で竜王駅北側の沖積地にあたる（図）。「川除」について付記された品等はいずれも中畑である。つぎに1について面積関係をみると、15間×13間、6畝15歩の土地に加え1畝の「川除」が存在し、その分は生産地面積から除外されている。2と3も同様に除外され、「川除」の面積はいずれも畑全体の面積の2割以下である。「川除」は一般的には治水に係る行為や施設を示す言葉で、こ

の場合は前述の地字の「川よけ」と同様に構造物としての堤防を指すと考えられる。

それではこの堤防はどの河川に伴うものか。信玄堤ができる前はこの五反田の南側を釜無川の本流（東流路）が流れていた（川崎 1994）。この東流路に対する堤防であったとすると、この検地帳の他の筆にも「川除」が登場してもよいと思われる。また信玄堤は決壊することはあったが、築堤から40年以上が過ぎた慶長8年段階では東流路付近ではすでに耕地化が進んでおり、その意味では堤防はほぼ不要であった。一方、荒川もかつては五反田の東側を流れていたが、この時期になるとすでに現流路付近を流れていたと考えられる（畑 2019）。残されたのは貢川である。慶長8年段階の貢川の流路は厳密には把握できないが、延宝6年（1678）龍王村御検地水帳には「九川端」の地字がみられるため、龍王村は古くから貢川に接する位置であったことがわかる。現在も貢川は現小字の五反田の北側から東側にかけて流れていることから、この堤防は貢川に対して築かれたと考えておきたい。南流する貢川は五反田の北で東に少し向きを変えており、右岸の五反田側に氾濫する恐れがあったのではないか。貢川沿いの水当たりが強い地点、つまり治水の要所に畑が営まれ、その近隣する3筆に堤防が築かれていたと考えられる。当時の五反田の田畑は荒地を除くと6町歩ほどで、その約9割は田地であるため、この3筆がいずれも畑地であることは単なる偶然ではないだろう。

ここで検地作業で測り出された間×間の数値を参考に、どのような規模の堤防であったのか推測してみたい。1の長い方の数値は15間で、仮にこのラインに一本の堤防が築かれていたとすると、敷（下幅）は川除の面積1畝から2間ということになる。2もこれに近い状況で、長さ14間の堤防であったとすると敷は2間となる。一方3は、長さが12間であれば敷は1.25間、敷2間であれば

表 慶長8年龍王村御縄打水帳が「川除」について記す事例

番 号	地 字	間×間	品 等	面 積	名請人	付 記
1	五反田	15×13	中畑	6畝15歩	助丞	右外1畝川除二引
2	〃	14×11	〃	5畝4歩	〃	此外28歩川除二引
3	〃	12×5	〃	2畝歩	随心齋	此外15歩川除二引

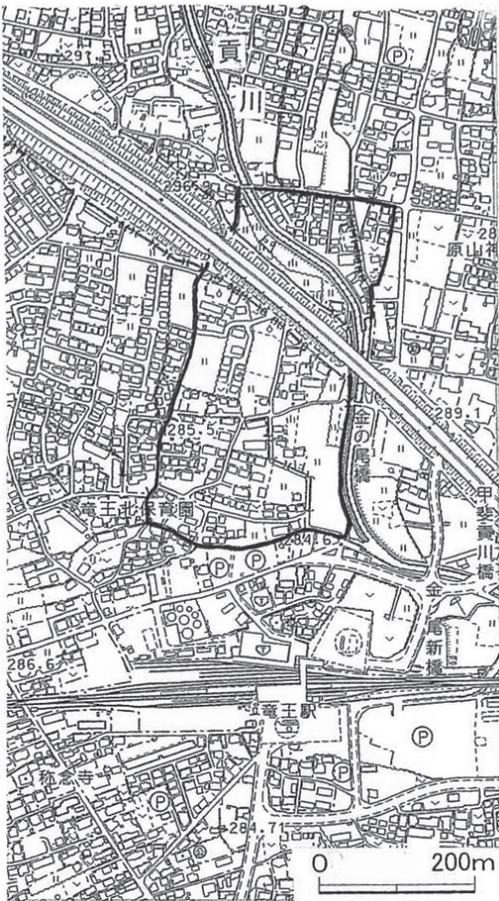


図 現小字「五反田」の範囲

長さは7.5間ということになる。かつての釜無川の左岸堤防であった昭和町かすみ堤は発掘調査によって敷は5～8m（約3～4.5間）程度であることが確認されたため（田中 1997）、中小河川の貢川の堤防は敷1～2間の規模であったのかもしれない。ちなみに「川除」の敷地全体を使って堤防が造られていないことも考えられ、その場合は敷はさらに狭くなる。

表の1・2の名請人は助丞、3は随心齋であり、この両者は屋敷保持者でもあった（数野 2004）。ただし、助丞は離れた2箇所に屋敷地をもち、多くの田畑の名請人であることから村に2名いた可能性がある。助丞は五反田に6筆の田畑を有しているが、五反田全体の田畑は100筆以上にのぼるため、自分の土地だけを守るために堤防を築いたとは考えにくく、随心齋は五反田においてはほかに農地はない。このことは個別の名請人の土地に築かれた堤防であっても、広域における公益性があったことを示しているのであろう。そのため個人の生産地面積から除外されたと考えられる。ただしこの3堤防でどの範囲を水害から守ろうとしたかは定かではなく、五反田を越えた範囲であった可能性もある。龍王村の屋敷所持有者は他村と同様に検地帳名請人全体からみると限られた人々であり、屋敷保持者としての立場と名請地に堤防

を築いたことは何らかの関係があるのであろうか。

2 金竹村の「川除」

慶長6年金竹村（甲府市）御縄打水帳屋敷帳共の田畑の集計の最後には「同（此外）式町三反五畝歩 川除」とある。こちらは個々の筆に対してではなく、まとめて「川除」の面積を示している。金竹村において水害の影響を受けやすいのは、南側の後に金竹新田（現在の新田町）となるところであり、貢川に面しているため、こちらも貢川の堤防を示している可能性はあるが、面積が広大であることから、治水のための土地で耕作していない部分、といった意味であろうか。いすれにしてもこの「川除」の土地の多くは、次第に開発されていくことになる。信玄堤ができる前は、金竹村の南側にも釜無川の東流路が存在したため、この「川除」は釜無川に由来するものかもしれない。

おわりに

金竹村の「川除」についてははっきりしない面があるが、龍王村五反田の「川除」は貢川のような中小河川でも近世初頭には治水の要所に堤防が築かれていたことを示している。地字・間×間・品等・面積・名請人は検地帳ならではの情報であり、それらから可能な限り分析を試みた。一部の名請人の畑地に築かれた堤防が、公益性をもっていたと考えられる点は、当該期の治水の一つのあり方を示すものと考えられる。

なお本稿は、日本学術振興会科学研究費助成事業「信玄堤の実態解明のための実証的総合研究」（基盤研究（C）23K00935・研究代表者：畑大介）の成果の一部である。

引用・参考文献

- 数野雅彦 2004「龍王河原宿の成立」『信玄堤の再評価』資料集 山梨郷土研究会他
- 川崎剛 1994「釜無川の流路変遷について」『武田氏研究』第13号 武田氏研究会
- 田中大輔 1997『昭和町かすみ堤』昭和町教育委員会
- 畑大介 2019「荒川の流路変遷に関する覚書」『甲府と戦国大名武田氏』武田氏研究会創立30周年記念シンポジウム資料集
- 畑大介 2024「堤防・石造物等からみた釜無川の影響と村落」『甲斐の中世Ⅰ』令和5年度山梨県埋蔵文化財センター地域史シンポジウム 資料集
- 山梨県教育委員会 1998『山梨県堤防・河岸遺跡分布調査報告書』

実 験
報 告

トレハロース含浸処理法の導入に向けた試み

竹 井 良

はじめに

低湿地の遺跡から出土する木製遺物の保存処理法の中で、ポリエチレングリコール含浸処理法（以降、PEG法とする。）は最も広く知られる手法である。その工程は木製遺物をPEGとともに含浸槽に入れ、PEGの濃度を段階的に上げながら一定期間含浸するという単純なもので、処理後の安定性、つまり変形も少ないことから、日本のみならず世界中で広く導入されている。本研究においても、今日に至るまで木製遺物の保存処理にはPEG法を利用しており、現在は遺物によって真空凍結乾燥法を組み合わせながら保存処理を行っている。しかし、PEG法にも欠点がある。処理後の遺物の色合いが暗くなることや、含浸期間が極めて長いこと、高温高湿の環境下ではPEGが溶解してしまうことなどが挙げられる。さらに近年では、処理後数十年経った遺物がPEGの低分子化によって軟化やPEGが溶出する事例も報告されている（伊藤健司 2019）。

上述したPEG法の欠点を補うことができる保存処理法としてトレハロース含浸処理法（以降、トレハロース法とする。）が知られており、近年広まり定着しつつある。トレハロース法は糖類含浸法の1つであり、ラクチール含浸処理法に取って代わる形で2008年から伊藤氏らによって本格的に研究された保存処理法である（伊藤幸司 2020）。トレハロース法の利点としては、PEG法と同様に単純な含浸手法であること、PEG法より処理期間が大幅に短いことや高温高湿環境下における安定性がPEGより高いことなどが挙げられる。また、トレハロース法はPEG法のように専用の含浸槽を用意する必要がなく（木製遺物の大きさによっては必要）、温度を一定に保つことができる機材があれば処理できるため、設備投資におけるコストを抑えられることから、埋蔵文化財センターなど自治体を中心に広く受け入れられている。

本研究所でも過去にトレハロース法の導入が検討されており実験も行ってはいたのだが、設備的な問題もあり本格的に取り入れられることはなかった。しかし、2022年から新たに大型の恒温槽が設置されたことから、トレハロース法を利用できる環境が整いつつあるため、トレハロース法の導入に向けて、テストピースを用いた初歩的な実験を行った。本稿はその報告である。

1. 対象試料

実験に供したテストピースは計3点であり、うち2点は針葉樹材、1点は炭化木材である。また、実験を行うにあたり各テストピースの含水率の調査を行った。含水率とは木材の含水状態を表す指標であり、含水率が高いということは水分を多く含む、つまり劣化が進行している状態を示す。含水率の求め方については、含水率を W_m 、木材の含水重量 W_n 、木材の絶乾重量を W_o とすると、次式で示される。

$$W_m (\%) = \frac{W_n - W_o}{W_o} \times 100$$

絶乾重量についてはテストピースと同じ木材を恒温槽で完全に乾燥させたのち測定している。

テストピースの処理前および処理後の法量、含水率を示したものを表1に示す。

2. 実験方法

テストピースは不織布で養生した後、木材AとBは同じ容器に入れ、炭化木材は別の容器で含浸を行った。トレハロースの濃度は20Bx%から始め、最終濃度は70Bx%まで上げた。含浸期間は31日間である。なお、トレハロース溶液の濃度は糖度計（ATAGO社製 PEN-J）を用いて測定した。含浸後は容器から取り上げ、表面を

表1 試料の処理前後の法量と含水率

試料	含水率 (%)	処理前重量 (g)	処理後重量 (g)	処理前寸法 (mm)			処理後寸法 (mm)		
				長辺	短辺	厚さ	長辺	短辺	厚さ
木材A	365	140.2	48.3	49.1	43.7	23.0	49.2	43.9	23.0
木材B	253	189.8	79.5	64.0	60.1	19.5	63.3	60.6	19.5
炭化木材	118	14.2	14.2	98.7	19.9	21.8	98.2	19.8	20.9

軽く吹き、扇風機で風乾を行った。表面処理には半田ごとと小さく切った実験用ワイプ紙（商品名：キムワイプ S-200,日本製紙クレシア社製）を用いて、実験用ワイプ紙に少量の水分を加え、加熱することで、表面にある余分なトレハロースを取り除いた。今回行った処理の全体工程を図1に示す。

また、処理後のテストピース内部の結晶状態を調査するためにX線透過撮影を行った。使用装置はX線発生装置（COMET社製 MXR-225/22）、X線防護箱には中外テクノ株式会社製特注品を用いており、イメージングプレート画像読取装置にはFujifilm製Dynamix HR2を使用し、専用のイメージングプレートであるIP-UR1を用いた。撮影条件は管電圧30kV、管電流2mA、照射時間60sで行った。

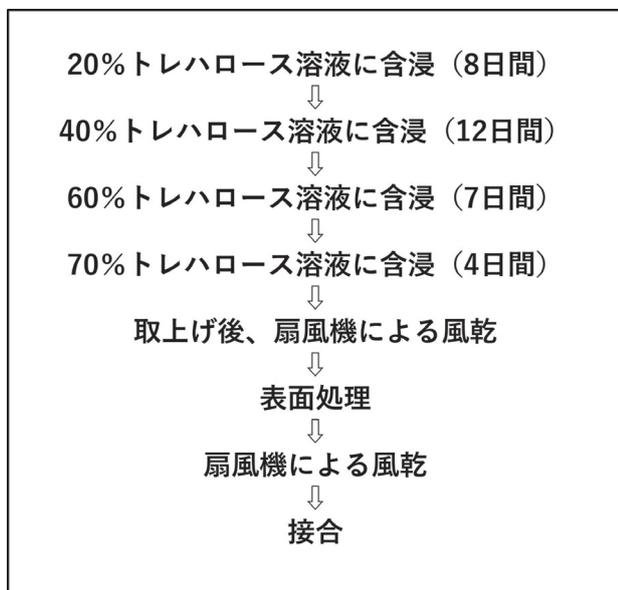


図1 処理における全体の工程

3. 結果と考察

処理前、処理後の写真を図2に示す。また、含浸中のテストピースの重量変化率を示したものを図3に示す。処理後のX線写真を図4に示す。

表1から処理前と処理後の法量を比較すると、テストピースの寸法に大きな変化はみられないことがわかる。これはトレハロース法の安定性の高さを示している。しかし、今回実験に供したテストピースは、低湿地から出土する木製遺物からみると状態の良い木材であるといえるため、結果的に安定した可能性がある。よって、さらに含水率の高い、つまり状態の悪い木材を対象に実験を行い、トレハロース法の安定性を確認する必要がある。続いて処理後の仕上がりに着目する。図2より木材A、Bの処理後の写真をみると、木部が明るい仕上がりに

なっており、樹皮は処理前よりもやや収縮している。樹皮は保存処理において注意すべき部分であり、木部より脆弱であることや木部から剥離しやすいため、含浸中の剥落や処理後の収縮は度々起きてしまう。本実験においても、不織布で養生したにもかかわらず、樹皮の剥落は認められた。なお、剥落した樹皮は表面処理後に接合している。トレハロース法はより高濃度にするにあたりPEG法よりも高温にしなければならない場合がある。高温環境下は脆弱な箇所には大きなダメージを与えてしまうことから、遺物に脆弱箇所がみられる場合には補強などといった何らかの対策を講じるべきであり、今回の実験で剥離がみられたように養生の仕方にも工夫が必要と考えられる。また、図2より、炭化木材の処理前と処理後と比較すると色合いには変化がみられないものの、処理後の写真ではひび割れが見られる。炭化木材は今回実施した実験で、唯一良好な結果が得られなかった。含浸中、試料の一部が割れていたものの、大きな破損は見られなかったが、含浸後の表面処理中にひび割れから表面層が崩れるように破損する箇所がみられた。次になぜ炭化木材だけ良好な結果が得られなかったのかについて考察する。

図3より、含浸中のテストピースの重量変化率について着目すると、木材A、Bはトレハロース濃度の変化に伴うかたちで階段状に増加する様子が見られる。一方、炭化木材は木材A、Bと比較すると緩やかな上昇傾向にある。含浸初期の20~40Bx%の低濃度の状態では、特に緩やかな増加傾向にあり、濃度変更に伴う大幅な重量変化はみられない。大幅な増加傾向がみられるのは40から60Bx%に濃度変更するタイミングである。その後は再び緩やかな増加傾向にあるが、低濃度時と比べて重量変化率の増減がみられる。特に29日目の重量変化率は60Bx%濃度時の時よりも減少傾向にある。この減少は重量を計るときに問題が起こったか、あるいは秤に問題があったと考えられる。この表から考えられる炭化木材の処理における問題点は、含浸期間が短いということである。低濃度時の含浸期間中は緩やかな増加傾向を示している。対して木材A、Bは濃度変更時に大きな増加傾向を示すが、その後はほぼ横ばいである。つまり、炭化木材は木材A、Bよりも緩やかなスピードでトレハロースが内部に入り込んでいることを示している。20~40Bx%の低濃度の含浸期間からはまだ重量の増加が見込まれる可能性があることから、60~70Bx%の高濃度の含浸期間が短いことが炭化木材の安定化を阻害した要因の一つと考えられる。X線透過像を見ると含浸期

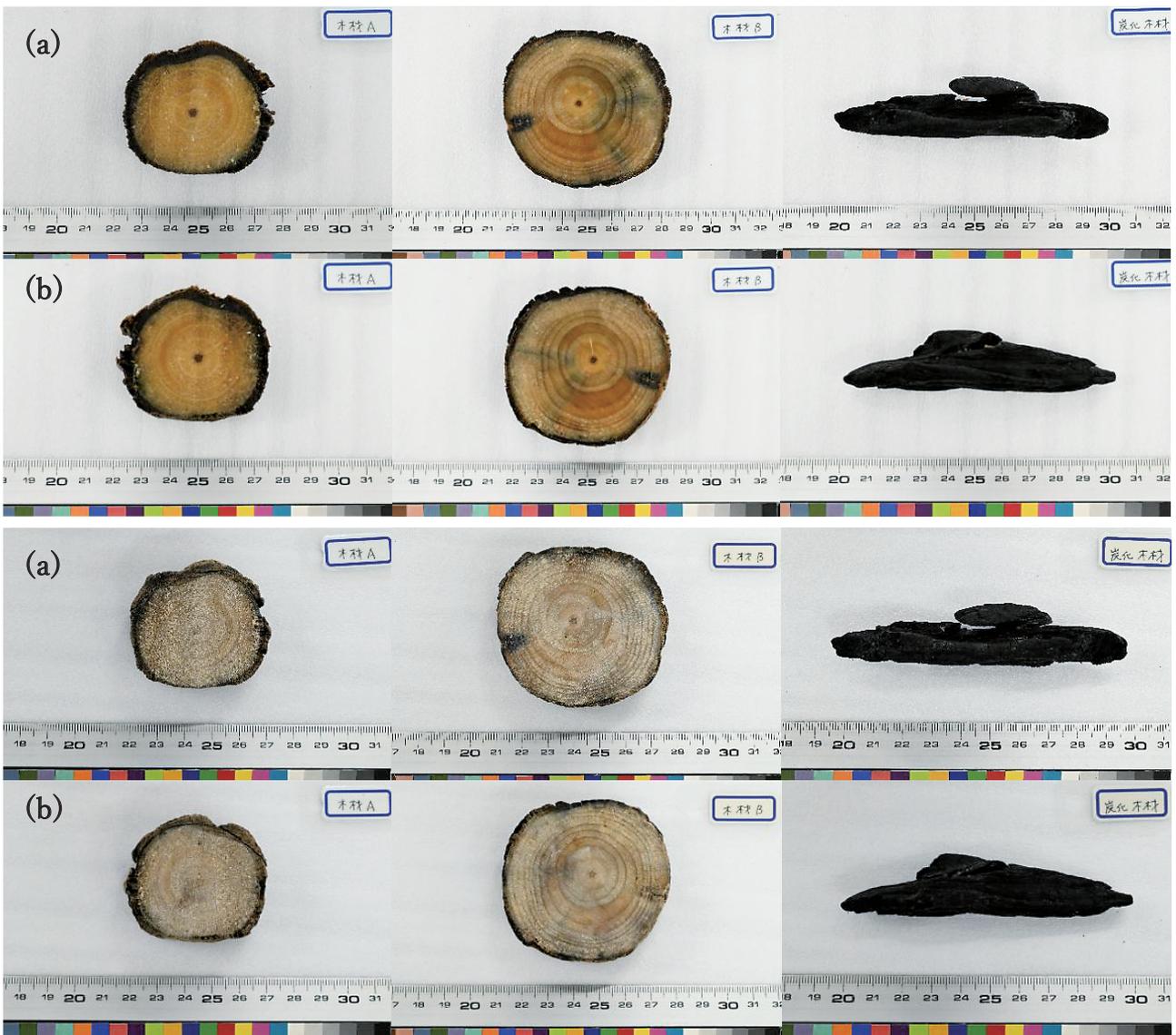


図2 処理前および処理後の外観 (a)表面、(b)裏面

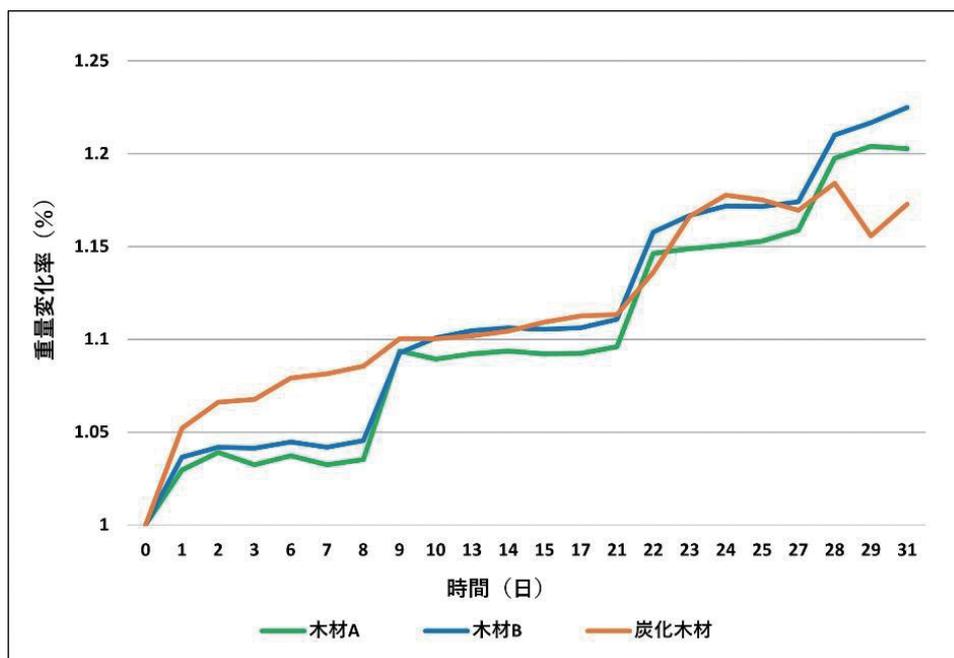


図3 含浸期間中の重量変化率の推移



図4 含浸後のX線透過像
管電圧30kV、管電流2mA、時間60秒

間が短かったことを裏付ける様子が見える。

図4より、木材A、BのX線透過像をみると、木材の中心から放射状に広がる白い針状の結晶がみえる。これらはトレハロースの結晶であり、木材A、Bともに内部が全体的に結晶化していることがわかる。しかし、炭化木材は表面層に薄く白みがかかった結晶が少し確認できるのみで、内部に結晶がないことがわかる。このことから、短い含浸期間が試料内部のトレハロースの結晶の生成に影響を及ぼし、安定化を妨げていると考えられる。本来、含浸期間は遺物の状態や形状、木の種類などによって変化させるべきなのであるが、今回の実験では一律の含浸期間で行ったため生じたと考えられる。

含浸期間が要因となるほか、表面処理にも破損の要因があると考えられる。仕上げの工程にあたる表面処理は上述した通り、半田ごてと実験用ワイプ紙を用いて行った。特に要因として考えられるのは、表面層のトレハロースの取りすぎに伴う急激な乾燥である。実験用ワイプ紙に含まれた水分が多かった、もしくは半田ごてで必要以上に加熱したことによって、トレハロースが過剰に取り除かれ、表面層が乾燥したことで収縮が起こり、崩落した可能性がある。表面処理については、処理を行うひとの経験や技術に大きく左右されるため、処理の数を増やし、経験を蓄積していくことが解決策となる。その他の対処方としては、表面層にトレハロースを追加して風乾させることで結晶化させ、安定化を図る方法があるが、いずれにせよ処理者の技術や経験が必要となる。

おわりに

テストピース3点を対象にトレハロースによる含浸処理実験を行った。その結果、針葉樹材である木材A、Bは良好な結果が得られたが、炭化木材は処理後に表面層の剥離がみられた。この原因については、X線透過像から炭化木材内部にトレハロースの結晶化みられなかったことから、含浸期間が短いため起こったと考えられる。また、そのほかの要因について、表面処理時の乾燥によって剥離が生じた可能性がある。

トレハロース法は数ある木製遺物の保存処理手法の中でも新しい技術であるため、処理後の長期的変化は未知数である。一方、近年ではPEG法で処理後に劣化した資料の再処理法についての研究も進んでいる（植田ら2023）。今後はPEG法を活用しながらも、トレハロース法の経験や基礎データの蓄積を図り、遺物にとって最適な保存処理が行えるような環境整備を目指したい。

引用・参考文献

- 伊藤健司, 2019, 保存処理後遺物の経年調査における実態と課題に関する研究～考古遺物を中心として～. 関西大学学位論文. 146-203.
- 伊藤幸司, 2020, トレハロースを用いた文化財保存の研究と実践 糖類含浸処理法開発の経緯と展望. 三恵社. 20-21.
- 植田直見, 川本耕三, 山口繁生, 米澤雅美, 永田史子, 北野信彦, 2023, 保存処理後に劣化した木製品の再処理の試み—PEG処理した鎌倉市遺跡出土木製品の場合—. 日本文化財科学会第40回記念大会研究発表要旨集. 284-285.
- 沢田正昭著, 1997, 文化財保存科学ノート. 近未来社. 69-73.

研 究
ノート

三珠大塚古墳の墳丘復元

宮 澤 公 雄

はじめに

市川三郷町大塚に所在する大塚古墳は、前方部が縮小した形態の帆立貝式古墳として知られているが、古くに乱掘されたようで、副葬品については前方部開壘の際、青銅鏡、大刀などが出土たとされるが、所在不明である。

1993年、前方部上を耕作者が耕作したところ、中央付近から鈴付銅器、直刀、挂甲小札類、鉄鏃、玉類などの遺物とともに多量の石を発見し、前方部上にも石室の存在が推定された。

遺物の発見を契機として、翌年旧三珠町教育委員会により発掘調査が実施され、前方部上に古墳主軸に並行する竪穴式石室を確認。副葬品として、六鈴鏡、横矧板鋌留短甲、挂甲小札類、馬具類などが出土した(和田1995)。豊富な出土遺物はその重要性に鑑み、1997年山梨県指定有形文化財に指定された。

極めて貴重な遺物が出土しているにもかかわらず、正式な発掘調査報告書が刊行されていないことから、市川三郷町では令和4年度より発掘調査報告書刊行に向け、整理事業を進めている。整理事業の一環として試掘調査も実施しており、古墳の構造について新たな知見も得られたことから、中間報告としてここに報告する。

既往の調査

本墳については、数度にわたる墳丘測量調査が実施されているが、1981年に小林広和氏らによる周溝確認調査が初めての発掘調査であった(小林・里村1981)。5本のトレンチを設定し(小-1~5T)、すべてのトレンチで周溝らしいプランを確認している。この調査により、本墳が総長65mの帆立貝式古墳で、盾形の周溝を巡らす古墳であると報告された。

1994年3月、山梨県埋蔵文化財センターにより、前方部上の耕作による攪乱部の調査および周溝部に4本のトレンチを設定して発掘調査を実施している(県-1~5T)。墳丘上のトレンチは、耕作による攪乱土を調査し、玉類、挂甲小札類などを採集している。周溝部に設定した4本のトレンチのうち3本で周溝の痕跡を確認し、合わせて墳丘の測量調査を実施した。調査の結果、全長49m、前方部長10mの帆立貝式古墳と復元、周溝が盾形に廻り、総長61mを測るものとされた(山梨県教育委員会

2001)。発掘調査中、前年の12月に耕作者が前方部耕作の際、中央付近から鈴付銅器、直刀、挂甲小札類などが出土していたことが判明した。

前方部上からの遺物発見を受け、三珠町教育委員会では、同年10月より発掘調査を開始し、調査成果については前述のとおりである。同時期に墳端ならびに墳丘上にトレンチを設定、後円部上の状況、墳端および周溝の位置確認を行っている(町-1~7T)。

大塚古墳の墳丘復元

市川三郷町教育委員会の委託を受けた公益財団法人山梨文化財研究所では、出土遺物の整理を行うとともに2023年3月に墳端ならびに周溝の確認のためのトレンチ調査を実施した(研-1~3T)。

・研-1T 前方部北側にかつて町教育委員会が設定したトレンチを延長する形で調査を実施、町教育委員会が確認できなかった周溝の外側立ち上がり、溝状遺構を確認した。

・研-2T これまで調査が実施されてこなかった前方部南側に設定。墳丘裾付近、周溝外側の立ち上がりを検出。墳丘側では前方部裾推定ラインとは異なる石列を確認。

・研-2-2T 研-1・3Tにおいて、周溝外側で溝状遺構を確認したため、研-2Tを延長する地点に設定し、溝状遺構の痕跡を確認した。

・研-3T 後円部南側において、研-2Tに並行して設定して調査。後円部墳丘裾、周溝立ち上がり、外側に溝状遺構を確認した。

これらの調査結果により、トレンチ内で確認された周溝外側の溝状遺構は、円筒埴輪片が多く出土し、とくに研-2-2Tでは、ほぼ完形に復元できる円筒埴輪が3個体も出土しており、古墳に伴う遺構であることが明らかとなった。周溝の外側に巡る周溝ではないかと考えられ、二重周溝をもつ古墳であることが想定された。

これまでの発掘調査成果をすべて合成したところ、これまで想定されていた周溝のあり方とは異なる結果となった(第1図)。

県-1Tでは、トレンチ内南側に周溝を確認しているが、北側で確認されたプランは攪乱(根切溝)とされた。この掘り込みを外側周溝とすれば、研-1Tで確認され

た外側周溝と繋がる位置となる。

県-2 T南端で確認された周溝は、小-2 T、県-3 T、小-3 T、町-2 Tで確認された周溝と直線上に並ぶことが確認でき、前方部側先端の周溝であることは誤りない。同トレンチ北側で確認され、埴輪片を多数出土した竪穴遺構と呼称されたL字状の落ち込み、県-3 T北東側で確認された幅3.2mの古墳主軸に直行する攪乱と判断されたプランは古墳に伴う内側周溝と考えることができ、先のトレンチ西側で直線的に並ぶ周溝は外側周溝となり前方部先端側でも二重の周溝が確認できた。

町-2 Tで確認された外側周溝は、トレンチ南東側で屈曲し、研-2-2・3 T南東で確認された外側周溝へ連結するものと思われる。残念ながら小-3 Tならびに県-4 T、町-2 Tでは内側周溝を確認することはできなかったが、耕作に伴う攪乱によるものか、後述する中央市王塚古墳同様陸橋状の施設があった可能性がある。

研-2 Tは石積み付近まで調査を実施。埴輪を確認することはできなかったが、前方部側面のプランとは異なる石列を確認した。土層断面では確認できなかったものの、造出状の施設などの付属施設の存在をうかがわせる。

以上のように、本墳の周溝は内側が馬蹄形、外側周溝も内側周溝とほぼ同様な形態をとる二重周溝をもつ古墳であることが判明した。

前方部先端は、県-2・3 Tの調査成果によりほぼ確定できるが、形状は不明といわざるを得ない。県-2 Tで確認されたコーナー部が、直角とはならずやや鋭角となる点、研-2 Tにおいて側面埴輪が確認できなかったことなどを考慮するならば、先端が開く形状を呈している可能性が高いものと考えられる。

後円部東側については、現在果樹園となっており掘削を伴う調査を実施することができず、過去の調査においても埴輪ならびに内側周溝の一部を確認したに過ぎない。小-4・5 Tにおいて周溝のプランを確認しており、位置的には外側周溝の可能性が高いが不明瞭である。

試掘調査が実施できない後円部東側については、2023年から24年にかけて、ボーリングステッキによる調査を実施した。果樹の根元を避けながら墳丘側から放射線状に調査ラインを設定、基本的に0.5m間隔、傾斜変換点と思われる付近は0.25mの間隔で、地山土であるローム層までの深さを計測した。調査を実施したラインは63本で、調査ライン上の太線は落ち込みの痕跡と思われる範囲である。この調査によって、後円部東側で確認されていなかった、外側周溝の存在が推定される結果となった。

これまでの数度にわたる試掘調査の成果ならびにボー

リングステッキによる調査によって、復元された古墳の形状は第1図の通りである。

後円部側周溝が古墳主軸線に対しシンメトリーとならないのは、後円部東側には、建物、農道などがあり、ボーリングステッキによる綿密な調査を行うことができなかったことに起因する可能性がある。

本復元案はこれまでの調査成果を踏まえたものであり、今後の調査成果によっては修正されるものである。復元された古墳は、墳丘全長50m、後円部径40.5m、前方部長11.3m、前方部幅16.4mとなる。内側の周溝はくびれ部付近が最大幅となり11.4m、後円部北側で11m、前方部先端側で3.2mほど。

中堤はほぼ同一幅で4m前後、外側周溝幅は、3~4m前後となる。町-2 Tならびに研-2-2 Tの外側周溝覆土内からはほぼ完形に復元可能な円筒埴輪が出土していることから、配置の痕跡を確認することはできなかったものの、中堤上に埴輪が樹立されていたことは明らかである。人物埴輪をはじめとする形象埴輪の出土は少ないものの、そのほとんどが前方部側からの出土や採集されており、前方部を中心に配置されていたことが想定される。また、装飾器台も前方部付近から出土しており、器財埴輪とともに前方部上に配置されたものである。ただし、円筒埴輪には偏在性は認められない。

二重周溝について

多重周溝をもつ古墳は、百舌鳥・古市古墳群などの大型古墳を中心に採用されていることはよく知られており、現在100基ほどが確認されており、前方後円墳が80基以上、帆立貝式古墳は20基ほどとなる（宇垣2008・高島2006）。

本墳はTK23からTK47形式期の須恵器が採集されており、副葬品もほぼ同時期の所産である。東日本に二重周溝をもつ古墳が増加する時期に本墳も築造されたことになる。本墳の1.2Km東に位置する中央市王塚古墳も斜面下方では外側周溝が途切れるものの、二重周溝をもつ帆立貝式古墳であることが近年の発掘調査によって判明した。また、外側周溝内からはほぼ完形に復元できる円筒埴輪が出土しており、本墳同様中堤に円筒埴輪を樹立していたものであろう。王塚古墳は、本墳とほぼ同時期の築造と考えられ、両者の関係性が注目される。

二重周溝は、墓域の拡張・隔絶化、古墳築造工程上必要な掘削溝などの理由が考えられるが、大塚古墳・王塚古墳などは丘陵上に位置しており、古墳築造に際して排水機能などは不要であり、墳丘ならびに外堤盛土確保で

研 究
ノ ー ト

千手院前遺跡出土黒曜石および水晶の原産地推定

金井 拓人・保坂 康夫

はじめに

千手院前遺跡は山梨県甲州市塩山上塩後に所在する。笛吹川左岸に展開する扇状地上の平坦な緩斜面に立地し、標高397mである（図1）。2020年度に434.1㎡を発掘調査した。縄文時代早～後期の遺構・遺物を確認した。住居址は諸磯b・c式期各1軒、曾利式期12軒、堀之内1～加曾利B2式期1軒の15軒で、縄文時代中期後半を中心とする集落遺跡である。

千手院前遺跡では黒曜石および水晶製の石器が確認されているが、2023年に刊行された発掘調査報告書ではこれらの石器の原産地推定を行うことができなかった。今回、黒曜石製石器384点と水晶製石器10点を対象に原産地推定を行ったので、その結果を報告する。なお今回の分析は2021年3月から2023年11月の期間にJSPS科研費JP20K13237およびJP21H00599の研究の一部として実施した。

1. 黒曜石の原産地推定

黒曜石の原産地推定には帝京大学文化財研究所が所有する可搬型の蛍光X線分析装置（pXRF）DELTA Premium DP-4000（Innov-X Systems社製）を利用した。XRFを利用した黒曜石の原産地推定は原産地の黒曜石と遺物の黒曜石の化学組成を比較して遺物の原産地を推定する方法である。今回利用したpXRFによる黒曜石の原産地推定手法は保坂ほか（2024）で詳しく紹介しているため本稿では割愛する。

今回利用した原産地判別図は池谷（2009）による

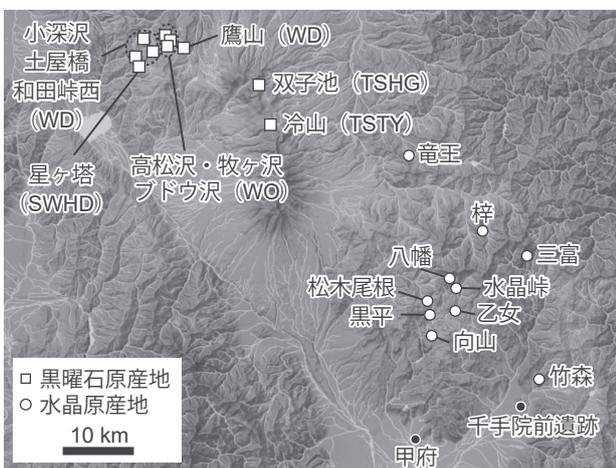


図1. 千手院前遺跡と黒曜石・水晶原産地の位置

SEA-2110（SII ナノテクノロジー社製）用のRb分率図である。本研究では箱根系資料が確認できなかったため、Sr分率図は利用していない。原産地判別図を図2に、原産地推定結果を表1に示す。点数および重量の占有率ではSWHDが約90%を占め、WD系が約8%、TSTYおよび判別不可が約1%を占める。

3. 水晶の原産地推定

水晶の原産地推定にはXRFよりも微量な元素を検出することができる赤外分光分析を利用する。今回は帝京大学文化財研究所が所有するフーリエ変換型赤外分光分析装置（FT-IR）Alpha（Bruker Optics社製）を利用した。今回利用したFT-IRによる水晶の原産地推定手法は金井ほか（2023）で詳しく紹介しているため本稿では割愛する。今回は10点の水晶製遺物を対象にその原産地を推定した（表2）。

FT-IRでの分析の結果、原産地が推定できた資料に関しては竹森鉍床を原産地の候補にもつことが確認できた。資料を観察したところ分析番号8および9の資料には針状の包有物が確認できた。今回はこの包有物の化学組成分析は実施していないものの、甲府盆地東部の遺跡では竹森鉍床産の針状電気石を含む水晶製石器が確認されていることから、分析番号8および9の資料についても竹森鉍床産の可能性が高い。

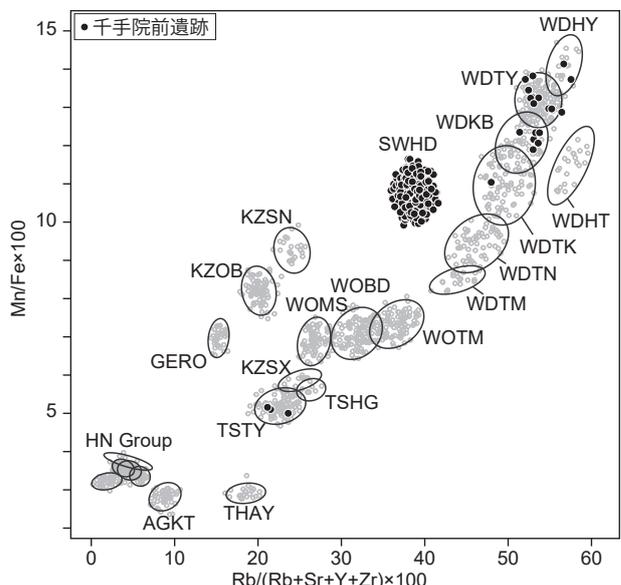


図2. 千手院前遺跡出土黒曜石の原産地推定結果

表1. 千手院前遺跡出土黒曜石の原産地推定結果

エリア	判別群	記号	産出地	点数	点数%	重量(g)	重量%	
和田 (WD)	芙蓉ライト	WDHY	和田峠西・丁字御領・古峠	2	0.52	9.59	0.98	
	鷹山	WDTY	鷹山・鷹山川・東餅屋・丁字御領・和田峠西・小深沢・土屋橋北	10	2.60	22.56	2.31	
	小深沢	WDKB	小深沢・東餅屋・土屋橋北・鷲ヶ峰・古峠・丁字御領	6	1.56	28.32	2.90	
	土屋橋北	WDTK	土屋橋北・土屋橋東・和田峠西・鷲ヶ峰・小深沢	1	0.26	3.76	0.38	
	土屋橋西	WDTN	土屋橋西・土屋橋東・和田峠西・高松沢	0	0.00	0	0.00	
	土屋橋南	WDTM	土屋橋東・土屋橋西・高松沢	0	0.00	0	0.00	
	古峠	WDHT	古峠	0	0.00	0	0.00	
和田 (WO)	高松沢	WOTM	高松沢・土屋橋東・土屋橋南・牧ヶ沢上・本沢下	0	0.00	0	0.00	
	ブドウ沢	WOB D	ブドウ沢・本沢下・高松沢・牧ヶ沢上・ウツギ沢	0	0.00	0	0.00	
	牧ヶ沢	WOMS	牧ヶ沢下・土屋橋西	0	0.00	0	0.00	
諏訪	星ヶ台	SWHD	星ヶ塔・星ヶ台・水月公園・東俣・ウツギ沢	355	92.45	879.17	89.95	
蓼科	冷山	TSTY	冷山・麦草峠・麦草峠東・双子池・渋ノ沢	4	1.04	21.10	2.16	
	双子山	TSHG	双子池	0	0.00	0	0.00	
天城	柏峠	AGKT	柏峠	0	0.00	0	0.00	
箱根	畑宿	HNHJ	畑宿	0	0.00	0	0.00	
	鍛冶屋	HNKJ	鍛冶屋	0	0.00	0	0.00	
	上多賀	HNKT	上多賀	0	0.00	0	0.00	
	芦ノ湯	HNAY	芦ノ湯	0	0.00	0	0.00	
神津島	恩馳島	KZOB	恩馳島・観音浦・長浜・沢尻湾	0	0.00	0	0.00	
	佐糠崎	KZSN	佐糠崎・長浜	0	0.00	0	0.00	
高原山	甘湯沢	THAY	高原山・甘湯沢・桜沢上流	0	0.00	0	0.00	
				判別不可	6	1.56	12.93	1.32
				合計	384	977.43		

表2. 千手院前遺跡出土水晶の原産地推定結果

分析番号	注記	重量	器種	FT-IR	包有物
1	A区193	3.49	石核	竹森or向山or三富	無
2	A区一括	1.56	剥片	判別不可	無
3	B区一括	3.69	剥片	竹森	無
4	B区一括	4.32	石核	判別不可	無
5	B区SI3No.2301	8.02	楔型石器	竹森	無
6	B区SI5No.2169	4.92	楔型石器	判別不可	無
7	B区No.1893	18.13	石核	竹森	無
8	B区SI11一括	4.80	石核	分析不可	有
9	B区SI7一括	12.91	石核	竹森or向山	有
10	B区No.1825	496	原石	分析不可	無

おわりに

本稿では千手院前遺跡出土の黒曜石および水晶の原産地推定結果を報告した。黒曜石は信州産のみで構成され、周辺の甲府盆地東部の遺跡と異なり神津島・天城柏峠・箱根の産地のものは確認できなかった。約90%というSWHD占有率は周辺の甲府盆地東部の遺跡と比較して若干高いが、縄文時代前期後半の花鳥山遺跡の住居址でも確認できた占有率であり、特筆して高い占有率ではない。千手院前遺跡の遺構・遺物は縄文時代中期後半を中心としており、その時期のSWHD占有率の高さを反映している可能性がある。

水晶については原産地が推定できた資料に関しては竹森鉦床を原産地の候補にもつことが確認でき、竹森鉦床産の水晶を利用していると考えられる。水晶の状況は周

辺の縄文時代の遺跡と同様の結果である。

文献

池谷信之, 2009『黒曜石考古学—原産地推定が明らかにする社会構造とその変化—』新泉社
 金井拓人・保坂康夫・一ノ瀬敬一, 2023「先史時代の資源としての山梨県産水晶」山梨県考古学協会誌 30 pp.13-23
 保坂康夫・金井拓人・池谷信之, 2024「八ヶ岳南麓から甲府盆地東部における縄文時代前期後半の黒曜石供給」日本考古学 58 pp.1-18

編集後記

所報第63号を刊行しました。今回から所報は装いを新たにフルカラー版でお届けいたします。執筆者の方々にはそれぞれの分野での研究成果を執筆いただきました。編集作業が始めてだったため、多くの方にご助言をいただいたことで、刊行にいたりました。ここに御礼申し上げます。(T.T)