

研究紀要・年報

# 縄文の森から

From JOMON NO MORI

第2号

石清水型削器小考  
桑波田 武志

南九州貝殻文系土器に見られる地域性について  
黒川 忠広

田村式土器とその周辺 (覚書)  
横手 浩二郎

上野原遺跡第10地点における石材選択について  
八木澤 一郎

「成川式土器」の器種組成について (予察)  
—杯形土器の様相を中心に—  
相美 伊久雄

古代官衙の立地  
—古代の官衙は、鹿児島ではどのようなところに置かれたか—  
繁昌 正幸

鹿児島県における荘園遺跡研究の現状  
中村 和美

鹿児島県における古代の鍛冶遺構について  
川口 雅之

墨書土器の性格  
—鹿児島を例として—  
坂本 佳代子・岩澤 和徳・松田 朝由

鹿児島県における中世煮炊具の様相  
上床 真

島津本家における近世大名墓の形成と特質  
松田 朝由

溝状遺構の一性格  
東 和幸

《実践報告》 出土木製品保存処理の現状と課題  
永濱 功治

平成14年度 埋文センター年報

鹿児島県立埋蔵文化財センター

2004. 3

## 『縄文の森から』第2号 目次

---

石清水型削器小考	桑波田武志 ……………	1
南九州貝殻文系土器に見られる地域性について	黒川 忠広 ……………	11
田村式土器とその周辺 (覚書)	横手浩二郎 ……………	19
上野原遺跡第10地点における石材選択について	八木澤一郎 ……………	23
「成川式土器」の器種組成について (予察)	相美伊久雄 ……………	29
古代官衙の立地	繁昌 正幸 ……………	37
鹿児島県における荘園遺跡研究の現状	中村 和美 ……………	55
鹿児島県における古代の鍛冶遺構について	川口 雅之 ……………	63
墨書土器の性格	坂本佳代子・岩澤和徳・松田朝由 ……………	71
鹿児島県における中世煮炊具の様相	上床 真 ……………	81
島津本家における近世大名墓の形成と特質	松田 朝由 ……………	91
溝状遺構の一性格	東 和幸 ……………	109
《実践報告》出土木製品保存処理の現状と課題	永濱 功治 ……………	117
平成14年度 年報 ……………		121

---

# 研究紀要

## 出土木製品保存処理の現状と課題

### 1 はじめに

近年、鹿児島県内において低湿地における発掘調査数が増加し、それに伴い水浸木製品などの有機質遺物が多く出土するようになった。鹿児島県立埋蔵文化財センターには、出土木製品保存処理用の機器としてPEG（ポリエチレングリコール）加熱含浸槽が2台設置されており、これまでは保存処理を民間委託することも多かったが、出土数の増加に伴いセンター内で処理する数も増えてきた。PEGは水浸木製品の保存処理薬剤（寸法安定剤）として1950年代から使用されてきた実績があり、遺物に大きな変形をもたらさない比較的安定した保存処理法である。逆にPEG処理法特有の問題点もある。ここでは鹿児島県始良町小倉畑遺跡から出土した木製品のPEG保存処理に関する基礎データを紹介し、当センターにおける木製品保存処理業務についての現状と課題について報告する。

### 2 鹿児島県内の木製品出土遺跡

県内でこれまでに木製品が出土した主な遺跡を第1図、第1表に示す。弥生時代から近世まで合計14遺跡のほり、低地の遺跡が多く、いずれも水浸及びそれに近い状態で木製品が出土している。最近の調査では川内市楠元遺跡で弥生時代終末～古墳時代初頭の曲柄平鍬、組合わせ式鋤、



第1図 鹿児島県における水浸木製品出土遺跡

丸木弓、容器等の木製品が出土し、同市京田遺跡では弥生時代中期～後期の直柄平鍬、一木梯子、田下駄、網杵などが出土している。また、鹿児島大学構内遺跡では河川跡に伴い、木杭列が検出されている。他に西田橋、浜町遺跡では近世以降の木製品が多く出土しており、これらは劣化も小さく比較的残存状態の良いものが多い。

### 3 木製品保存処理の現状

当センターでは木製品の保存処理を行うためにPEG加熱含浸槽（170×70×70cm）2台、予備加熱槽（140×50×50cm）2台、一時保管のためにフィルムを使用したシールパック用の機器1台が設置されている。また、大型の木製品に関しては一時保管用の水槽（187×92×70cm）が5台屋外に置かれ、処理待ちの状態の水漬け保管されている。これまで当センターで発掘し、出土した水浸木製品の保存処理は、ほとんど民間業者へ委託している状況であった。その理由としては、木製品の出土数が少なかったことや処理に要する時間、経費の不足、処理技術の問題などが挙げられる。また、委託できない分は大型水槽内での水漬けとフィルムを用いたシールパックで一時的保管を行ってきた。

民間委託を行う際は、年度内に納品してもらうために短期間でできる処理方法を選択しなければならない。また、処理が複数年にわたる場合は委託できないこともある。出土数が少ない場合は良いが、用途不明の木製品が多量に出土した場合、経費的な問題も発生する。他には処理方法に関する具体的な指示や成果品に対する検査システムも確立しなければならない問題である。

No	遺跡名	所在地	時期	主な出土木製品
1	鹿児島大学構内	鹿児島市	弥生	杭、組合わせ式鋤
2	京田	川内市	弥生	梯子、鍬
3	外川江	川内市	弥生	農具未製品
4	楠元	川内市	弥生	鍬、容器
5	小瀬戸	始良町	古代	井戸杵、容器
6	小倉畑	始良町	古代	曲物、櫛
7	柵城跡	串木野市	古代～近世	曲物、容器
8	荘貝塚	出水市	中世	鉢、横槌
9	地頭館跡	入来町	江戸	樋
10	鹿児島城二之丸跡	鹿児島市	江戸	木杵
11	西田橋	鹿児島市	江戸	枕胴木
12	浜町	鹿児島市	江戸	下駄、木筒
13	寿国寺跡	鹿児島市	江戸	蓋、椀
14	垂水・宮之城 島津家屋敷跡	鹿児島市	江戸	蓋、下駄

第1表 鹿児島県内の水浸木製品出土遺跡地名表

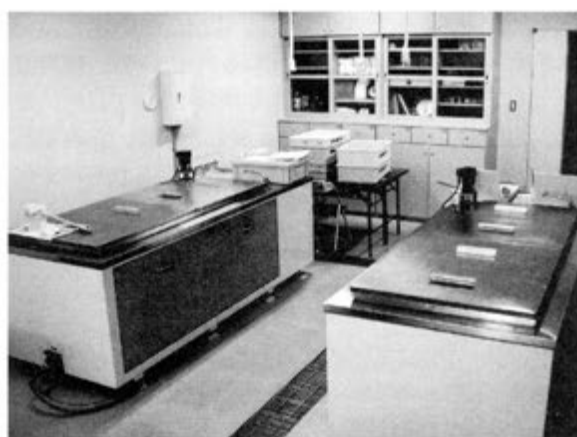


写真1 PEG 含浸槽

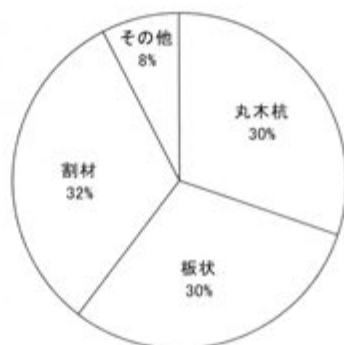
このような背景と木製品の出土量の増加に伴い、民間委託以外の木製品保存処理は当センターのPEG含浸槽で処理している。

#### 4 小倉畑遺跡出土木製品について

鹿児島県始良町小倉畑遺跡は一般国道10号始良バイパス建設に伴い、平成6～9年度に発掘調査が行われた。始良町は鹿児島県本土のほぼ中央、鹿児島湾奥に位置し、町の北部は始良カルデラによって形成され、南部は別府川、思川が形成した沖積平野となっている。小倉畑遺跡は別府川河口の西方約1kmに位置し、段丘化した沖積平野に立地している。標高は上位の段丘で約9m、下位の段丘で約5mとなっており、木製品は下位の段丘から出土した。

木製品としては曲物、曲物の枠、横櫓、桧扇、付札状木製品、杭等が出土している。樹種は付札状木製品や櫓、蓋などの樹種としてイスノキ、カヤ、センダンが報告書に掲載されている。今回はその中でも多く出土した丸木杭や割材、板状の木製品53点についてPEG処理を行った。

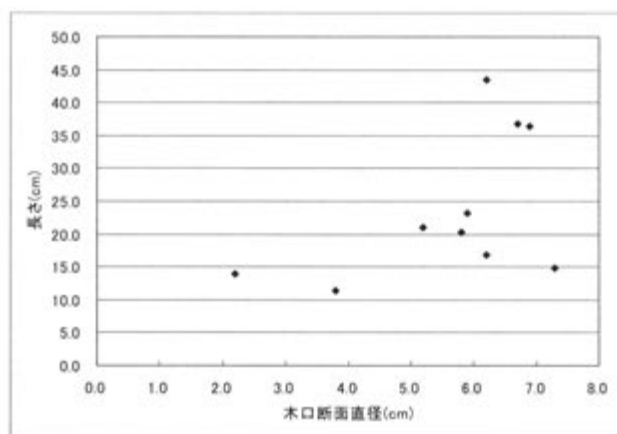
丸木杭は長さ5.2cm～43.5cm、断面直径2.2～8.4cmの大きさで、平均すると長さ20.2cm、断面直径5.2cmとなる。先端が2面加工されているものが多く、樹皮が残っている



第2図 加工痕のある木製品の割合 (今回の保存処理分)

ものもある。非常に小さいものもあり、杭としての機能を持つか半断できないものもあるが、先端を尖らせる加工痕の有無から判別した。加工痕のある角材状の木製品には木口面が略三角形を呈した割材や板目材を利用し両端を切断した板状のものなどがあり、いずれも何らかの部材であると思われるが用途は不明である。割材と板状の木製品は合わせて33点出土しており今回保存処理をした木製品の62%を占めている(第2図)。

水はけの悪い土壌に立てられた杭は、地中部よりも地際部で腐朽が先行する。腐朽は樹種や当時の環境、地面に立っていた年数などの要因に影響され進行すると考えられる先端部が加工により尖っているものが必ずしも杭としての機能を持つとは限らない。また、残存する長さが必ずしも当時地中に打ち込まれていた部分であるとも限らないが、丸木杭の一端が腐朽の可能性をもつもの10点について、木口断面直径と長さの関係を第3図に示した。



第3図 丸木杭の木口面直径と長さ

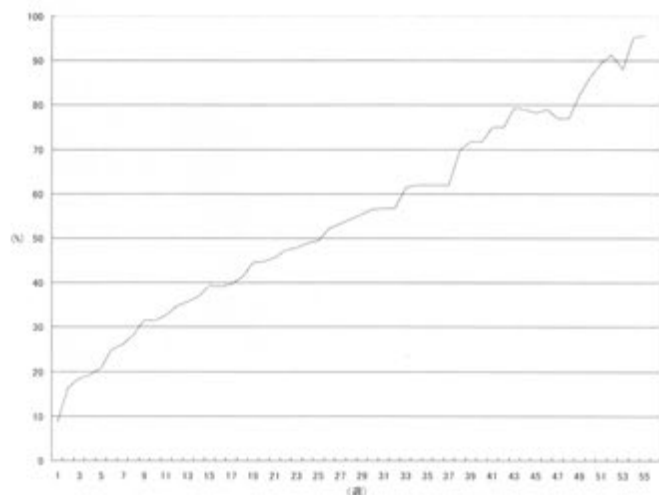
また、遺跡内出土の水浸木材11点について含水率を測定した。含水率とは木製品の組織内に保有している水分の重量を全乾時の重量との割合で表したもので、木材は含水率の変化とともに寸法が変化する。水浸木製品の場合、樹種、劣化の度合いなどで含水率が異なるため、それらに応じて処理方法を変えることが望ましい。測定方法は、水浸状態の木片から少量サンプリングし、木片表面に付着した余分な水分をタオルで拭きとり、水分計で内部の水分を蒸発させ重量変化を測定する方法である。含水率は最も高いもので1512%、最も低いもので663%、平均897%となった。測定した木片サンプルが数gと少量であったことや計測数が10点と少ないため高い数値が得られた可能性が考えられる。木製品は一部表面が腐朽しているものの、外観上、含水率の測定値ほど脆くなく、芯部は比較的堅牢なものが多かった。



## 5 保存処理方法

PEG 処理法は 1950 年代に北欧で開始され、1960～70 年代にかけて日本に導入され、1980 年代には日本各地に広まっていった。また、1980 年代前半にドイツで開発された分子量の異なる 2 種類の PEG を含浸させる 2 ステップ法は現在も欧米を中心に広く普及している。PEG 処理法は日本国内で最も普及している処理方法で、分子量 4000 の PEG を木材内腔に含浸し、木質内の水分を PEG に置換する方法である。処理に実績があり、比較的安定した（失敗の少ない）寸法が得られる保存処理方法として広く使用されている。一方、処理後、表面が黒っぽくなる、重量が大きくなる、保存処理に時間がかかる等といった問題点もある。また、含水率 200～400% の保存状態が良好なカシ材では比較的分子量が大きい PEG 4000 は木材内部に浸透せず、むしろ内部の水分が PEG 水溶液側に浸出するため収縮が生じることが確認されている。カシ以外にもクリ、イスノキにおいて大きな変形が生じることも報告されている。

今回 PEG 処理した木製品は 53 点で、発掘調査後数年間水浸状態が維持されるようにフィルムを使用したシールバックで一時保管されてきたものである。保存処理にあたっては、PEG 投入前に 55℃ の水に 3 日間浸けておき、汚れた水を換え、PEG 9 袋 (180kg) を投入し、16% まで濃度を上げた。PEG 濃度変化は第 4 図に示す。PEG を定期的に投入し、水分を蒸発させながら約 1 年 (54 週) かけて濃度 96% まで上げた。水の蒸発量は PEG 槽の上蓋の開閉量で調整し、糖度計で濃度を測定しながら PEG を投入した。第 4 図の中で 47 週目と 52 週目で濃度が減少しているのは、機械の誤操作により自動注水機能が作動し、水が増えたためである。また、処理期間中の PEG 溶液の pH は 6 前後で、溶液の色は処理開始から数週間で黒く変色した。



第 4 図 PEG 濃度の変化

## 6 処理結果

資料 No\_E14-45-1-2 は丸木杭で長さ 17 cm、木口断面の直径約 6 cm、PEG 処理前の重量は 416.3g、処理後の重量は 449.1g である。芯持材で処理後の割れなどが心配されたが、割れは生じなかった (写真 2)。

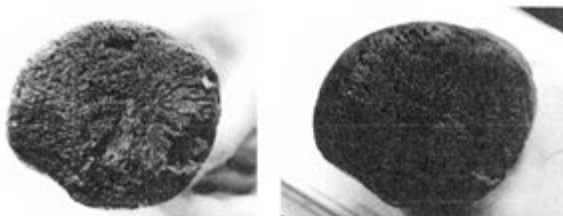


写真 2 資料 No\_E14-45-1-2 の木口面 (処理前: 左, 処理後: 右)

資料 No\_F13-45-2 は丸木杭で長さ 23 cm、木口面の直径約 6 cm、処理前の重量 494.7g、処理後の重量 497.2g である。芯持材で割れなど心配されたが、割れは生じなかった (写真 3)。

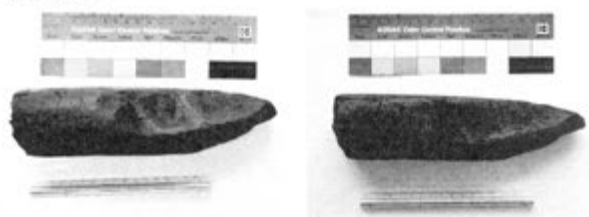


写真 3 資料 No\_F13-45-2 (処理前: 左, 処理後: 右)

試料 No\_50-3-1 は加工痕のある割材である。長さ 19.5 cm、最大幅 5 cm、処理前の重量は 231.2 g、処理後の重量は 237.7g である。PEG 処理で割れ、ゆがみなどは発生しなかった (写真 4)。

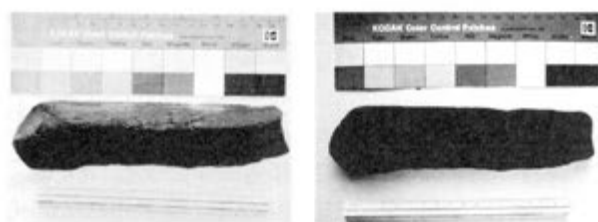


写真 4 資料 No\_50-3-1 (処理前: 左, 処理後: 右)

資料 No\_E-14-45-1-1 は丸木杭で長さ 18.6 cm、木口面の直径約 8.5 cm、処理前の重量 699.5g、処理後の重量 736.3g である。芯持材で処理前から先端の加工部が大きく割れており、処理によって割れが広がることが心配された。写真 5 を見ると左から大きな割れが生じていることが分かるがこれは処理前にも見られる。しかし、写真 6 の処理前後を見比べると、中央付近から左右方向に割れが発生していることが分かる。これは PEG 処理後に発生した割れである。



写真5 資料No\_E-14-45-1-1 (処理前:左, 処理後:右)



写真6 資料No\_E-14-45-1-1の先端部 (処理前:左, 処理後:右)

芯持材を利用した木製品17点の中でPEG処理によって割れが発生したと確認できたのは2点で、他は処理後6か月経過しているが、大きな問題は確認されていない。割れが生じた直接の原因は不明であるが、樹種や木取り、含水率などが関係していると考えられる。この問題は含浸時間を極めて長くしたり、界面活性剤を併用することなどで回避できる可能性も報告されている。処理前と処理直後での重量変化は最大110.4%、最小82.9%、平均して103.2%となり、PEG処理によって多くの木製品は重量が増えるが、中には減るものもあった。重量変化の差については樹種、木取り、劣化状態などと関係すると思われるが、樹種や含水率のデータが少ないため、重量変化との相関は確認できていない。丸木杭などの芯持材とそれ以外のものの重量変化を第2表に示す。

	点数	最大重量変化	最小重量変化	平均重量変化
芯持材	17	110.4%	90.9%	104.1%
その他	36	107.8%	82.9%	102.8%

第2表 PEG処理後の重量変化

処理後に木製品の表面が黒く変色したため、エタノール水溶液で洗浄し、表面のPEGを拭き取った。その結果、表面につやは出るが、色に大きな変化は認められなかった。

また、遺物カードを水糸で木製品に結んでいたため、重なった木製品の重量によって幾つかの木製品に水糸の痕跡が残ってしまった。さらに、処理後、木製品の下にガーゼを敷いていたため、自重でガーゼの網目痕が転写されたと思われるものがあつた(写真7)。

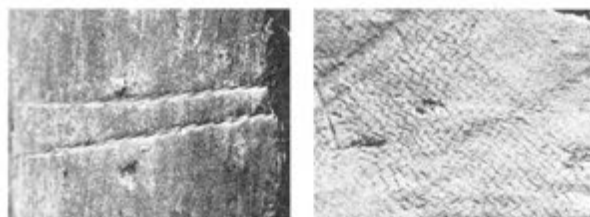


写真7 水糸(左)とガーゼ(右)の痕跡

## 7 処理後の保管

PEG処理後の木製遺物は他の金属器や有機質遺物などとともに特別収蔵庫内に保管している。特別収蔵庫内は温度20℃、湿度50%に保たれている。PEG処理後に特別収蔵庫に保管し、6か月後に再び重量を測定したところ、(処理直後の重量) - (処理後6か月後の重量)で最大46.6g、最小0.1g、平均して9.9g重量が減少していた。6か月後に全ての木製品の重量が減少しており、これは木製品の水分が完全にPEGに置換されていなかったため6か月の間に蒸発し、自然に乾燥していったと考えられる。この間の形状変化は認められなかった。

## 8 木製品保存処理の課題

以上、当センターにおけるPEG処理法について紹介したが、木製品の含水率が比較的大きいわりには大きな割れ、ゆがみ、反りなどが生じた木製品は少なく、比較的安定した寸法が維持された。しかし、木製品の保存処理はスタートしたばかりで今回の処理においても多くの課題を抱えている。例えば目的に沿ったデータ採取・分析を行うことや、保存処理の方法、処理後の管理等不十分な点が多い。含水率や収縮率などのデータについては非破壊で算出する方法もあるので、樹種や木取り、劣化状態ごとに計測し、比較する必要がある。樹種や劣化状態を考慮した処理方法はこれまでに多くの研究成果が報告されているのでそれらを参考にし、南九州における水浸木製品の傾向を探りながら保存処理を行いたい。処理後の色の問題や水糸、ガーゼの痕跡も改善すべき課題である。また、木材内部にPEGがどれだけ含浸したかを把握する測定方法や細かな濃度管理を行うことのできる作業体制についても模索していく必要がある。処理経費や期間などの問題もあるが、今回の報告を礎とし、他機関の処理方法も参考にしながら、当センターで可能な他の処理方法についても今後検討していきたい。

(南の縄文調査室 永濱 功治)