

出土木製品保存処理のマニュアル化の試み

岡田 文男

1. はじめに

出土木製品の保存処理が日本で本格的に行われるようになって20年以上になる。この間、奈良国立文化財研究所や(財)元興寺文化財研究所を中心に木製品の保存処理技術の研究開発が進められてきた。⁽¹⁾⁽²⁾さらに10数年前から全国各地の行政発掘機関に保存処理施設や専従職員が配置され、それぞれの機関で木製品の保存処理が行われるようになってきた。しかしながら全国各地の開発規模は拡大し、保存処理開始当初には予想もしない膨大な木製品が恒常的に出土するようになり、保存処理能力を超え、未処理木製品の積み残しが各機関で慢性化する傾向がみられる。さらに、専従職員を配置できず既存の施設を十分活用できない機関や、施設を持たない機関で大量の遺物をかかえても、外注して保存処理できるのはごく一部で、多くは処理予定のたたない水漬け状態を余儀なくされている。こうした状況は全国で今後も続くことが予想される。それゆえ、大量の木製品を効率的に保存処理する方法の開発が現在強く望まれている。

その解決法について二つの側面から考察する必要がある。第一は現在の保存処理法よりも短期間に効率よく処理する方法を開発することであり、第二は施設の拡充ないしは現状の施設の範囲内で現在よりも処理効率をあげ、年間の保存処理量を増加することである。前者については糖類を用いる方法や高級アルコールを用いる方法が最近開発され、ともに現状を改善する有効な方法となりつつある。⁽³⁾⁽⁴⁾後者について、施設面はさておき、木製品の保存処理を行っている個々の機関がもつ知識や技術的な蓄積が、残念ながら総体としての蓄積となっていない点に課題があると思われる。各地の保存処理経験が蓄積されている現在、処理工程を細部までマニュアル化して作業の効率化をはかることにより、現状の改善にむかって一定の前進が期待できると考えられる。

京都市では、1978年に出土木製品の保存処理を行うためにPEG含浸槽を導入した。筆者は当初から現在まで、市内から出土する木製品の保存処理に携わってきた。その間、木製品の整理や保存処理作業において蓄積した実務について僅少なながらマニュアル化を試みてきた。そこで以下、京都市における出土木製品の保存処理のマニュアル化について略述する。

2. 出土木製品の整理

図1は、(財)京都市埋蔵文化財研究所の調査に関わる出土木製品の整理から保管までの概念図である。京都市における過去数年間の年平均出土量は、井戸枠などの大形木製品が3~4 m³、整理用コンテナ(54cmx34cmx15cm)に収納できる小形の木製品が3~4.5 m³にのぼる。

これらの木製品は出土後、乾燥による収縮・変形を防ぐため原則として水漬けで保管される。京

都市では1987年頃より小形木製品をポリエチレンチューブにパックしてコンテナに収納する方法を開発し、以後この方法を採用している。また大形の井戸枠部材や杭については不織布（CX-5：日本バイリーン）で梱包したうえプール内に水漬け保管する。

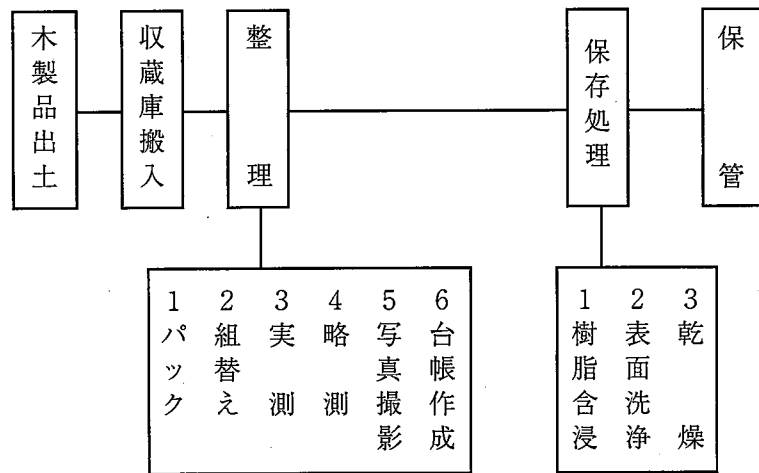


図1 出土木製品保管の概念図

木製品の整理方法は従来、実測と写真撮影をもとに台帳類の作成を行ってきたが、この方法では一部の貴重な器物について整理できるだけであった。ところが市内における中・近世の遺跡の発掘が増加するにつれ、木製品の出土量が膨大になり、従来の方法ではすべての遺物について整理を行ったうえで保存処理や保管することが困難になってきた。そこで、遺跡調査で出土したすべての木製品を整理・資料化する方法として、実測対象となる木製品以外について、略図・計測による資料化を進めることにした。それらの木製品が大量であることから作業を円滑に行うため、ポリエチレンチューブにドリルで穴をあけ、そのなかに木製品を1点ずつ入れて保存処理、収納保管を行う方法を開発した。以下、その具体的方法について解説する。

2. 1 パックによる出土木製品の保管方法

京都市内からは中・近世の木製品が非常に多く出土する。木製品の材質は刳物をのぞく大部分がスギやヒノキの針葉樹材からなる。それらの形状は薄板や棒状であり、大きさは30cm以下がきわめて多い。整理用コンテナに収納されたそれら小形木製品は、従来コンテナ内での保管時に水分蒸発による乾燥によって収縮・変形するおそれが常にあった。また保管のために多くの空間を必要とした。そこで遺物の保護、保管場所の確保、水替えの省力化を目的として木製品をポリエチレンのチューブにパックして保管する方法を考案した⁽⁵⁾。パックにはポリエチレンチューブや塩化ビニールのフィルムとそれらをシールするシーラー（フジインパルス；ポリシーラーYC-5；シール長さ60cmおよび45cmの2台）を準備した。フィルムの種類は木製品の重要性や大きさによってポリエチレンチューブとK-ナイロンチューブ（3層構造）、塩化ビニールを使い分けることにした。

使用フィルム	販売規格	対象木製品
ポリエチレンチューブ	厚さ0.1mm、幅30cm、長さ200m単位	未製品の小形木製品
K-ナイロンチューブ	厚さ0.06mm、幅30cm、長さ200m単位	特に気密性を要する貴重な遺物
塩化ビニールフィルム	厚さ0.2mm、幅150cm	コンテナに入らない大形木製品

表1 出土木製品のパックに利用可能なチューブ（フィルム）の種類

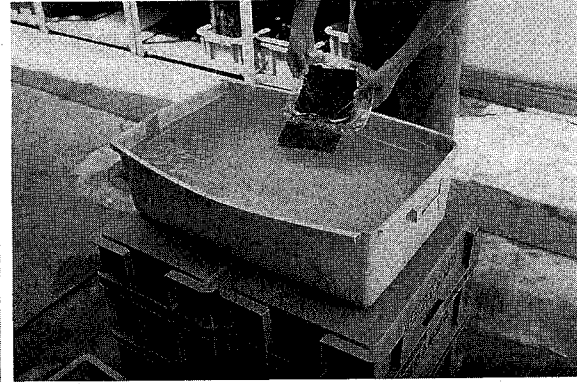
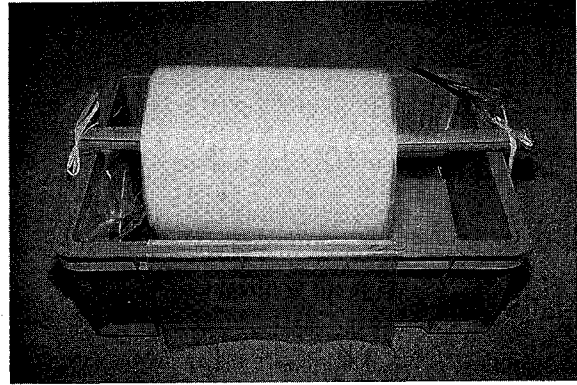
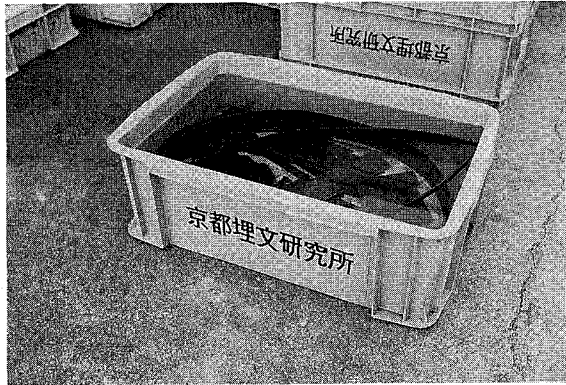
木製品のパック作業では、フィルムをできるだけ木製品になじませて密着させ、空気をいれずに余分な水を抜く必要がある。そのため温水中でフィルムを軟化させて作業する方法をとった（フィルムの種類により水の方が扱い易いものもある。それらについては経験を重ねることで判断できるようになる）。作業の工程は、まず最初にチューブの両側面をあらかじめシールして木製品の大きさよりやや大きめの袋をつくる。つづいてこのチューブに木製品と温水をいれ、次に空気を追い出し、温水中でチューブを逆さまにして余分な水分を抜く。かつて強制的に水を切りすぎ、パック後乾燥が進み失敗したことがあるので水の抜きすぎには充分注意する必要がある。むしろ少々水が残っていても問題は起こらない。べつにラミネーターで木製品のラベルを作成し、処理後の保管時までこのラベルを利用する。パックされた木製品は表面からの観察が可能であり、木簡類はフィルムの表面から墨書文字の判読が可能である。パックした木製品をコンテナに収納する時はチューブに傷がつかないように、コンテナの底にエアキャップや不織布などを敷くとよい。パックした木製品を直射光にあてると紫外線によりフィルムは著しく劣化し、硬化して破損しやすくなり効果が半減するので必ず屋内に保管する。寒冷地では冬季に凍結させないような手段が必要となる。積層フィルムのチューブを利用してパックすると気密効果が上がるがコストが高くなる。そこでフィルムの利用を貴重品に限るなど使い分けする。パックされた木製品は防腐剤を使用しなくても、水道水中の塩素だけでほとんど変化が見られないのでとくに防腐剤をいれる必要はない。防腐剤としてホウ酸・ホウ砂を入れた場合、水分の蒸発により防腐剤の濃度が上昇し、かえって木材に損傷を与えている例を各地でしばしば観察したことがある。防腐剤の十分な濃度管理ができない場合、むしろ防腐剤を使用しない方が木材のために安全と思われる。防腐剤を使用して水が褐変しているときは要注意である。

水漬けの木製品をパックして保管する方法が各地で普及するにつれ、パック後問題が生じた事例も報告されるようになってきている。一例として出土直後の木製品をパックした結果、鉄錆が浮きでて木製品の表面が真っ赤になったり、微生物が繁殖して中にメタンガスが溜るなどの事例を見聞している。出土直後の木製品をパックすると問題が生じやすいようで、これにたいしてまだ十分な対策をとれていない。出土直後の木製品はしばらく水替えによりアク抜きをするのがよいと思われる。また、チューブに穴があき、点検時に水分が蒸発し木製品が乾燥していた事例も報告されている。パックを過信せず、1年に一度程度の点検は必要であろう。ポリエチレンチューブを使用したパックは完全な気密性をもっていないので、その耐用年数はせいぜい5年程度が限度と考えた方がよい。パック後すみやかに遺跡単位で遺構別・日付け順の仕分け分類を行い、整理作業までの間、屋内に保管する。

2. 2 出土木製品のランク分けと略図・計測による資料化

出土木製品の中で、資料価値の高い貴重な遺物について調査担当者によって実測が行われる。しかしながら、膨大な量が出土したときには実測は一部の木製品について行われるのみで、実測されない木製品が非常に多くを占める。それらについてまず遺構単位で連続番号をつけ、略図と計測による資料化を進め、遺跡単位で整理し、保存処理を行ったうえで最終的に保管する。

略測の方法は、まず2. 1の状態のパックを開封し、木製品を器物の種類によって仕分けし、完形ないしそれに近いものから大きなものから順次配列して番号を付す。略図の作成はB 5版の方眼用紙を使用し、計測の単位はmmとする。略図・計測終了後、略図の配列通りに写真撮影を行う。以上が略測する木製品の整理工程である。資料化にあたり略図のコピーとそれに対応した写真を木器台帳用紙に貼り、製本して調査遺跡を単位とする木製品台帳を作成する。木製品台帳は原本以外に複写を2部作成する。

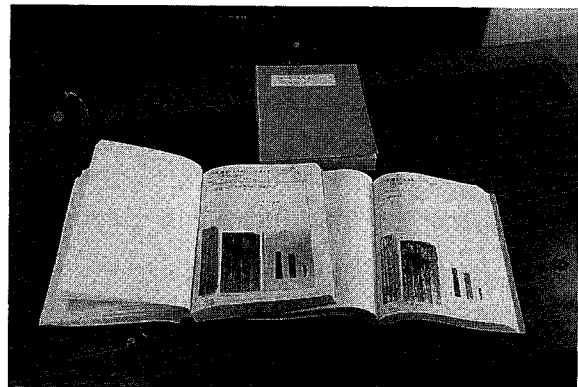
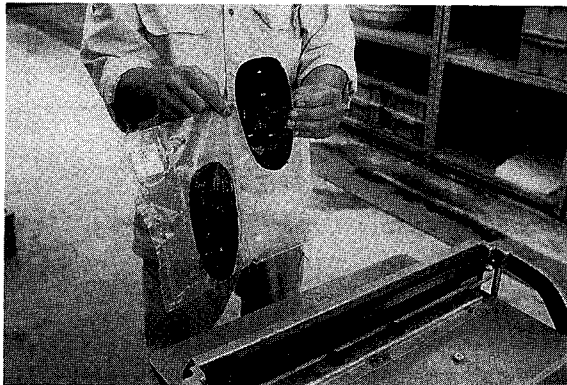


出土木製品のパック作業方法

1. 水漬けの木製品
2. 利用するポリエチレンチューブ
3. チューブに木製品を入れる
4. チューブから温水をぬく
5. 温水中から取り出す
6. シーラーでシールする

2.3 ポリエチレンチューブの穴あけ活用

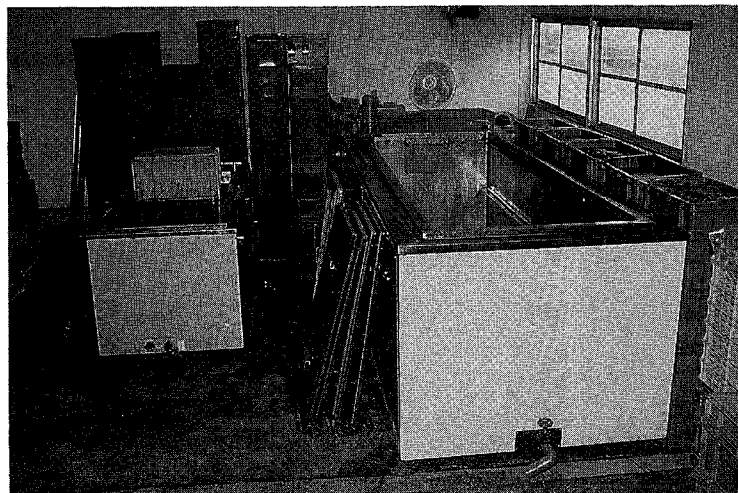
略図によって整理された木製品について、以後保存処理・最終保管まですべて略図の集合単位で取り扱う。そのために、木製品のパック用に購入したポリエチレンチューブにドリルで穴をあけて活用する。最初に、購入後梱包されたままのポリエチレンチューブにドリル（直径5～6mmの刃）で約3cm幅で等間隔に穴をあける。次に略図の配列通りに木製品を穴あきのチューブに1点ずつシーラーでシールしながら番号順に収納する。以後、保存処理から最終保管にいたるまで



略図・計測による木製品の資料化

1. パックから取り出し
2. 略図・計測
3. 写真撮影
4. チューブの穴あけ作業
5. 遺物の収納方法
6. 台帳作成

シールを開封して木製品を取り出すことは原則として行わない。別にラミネートフィルムでラベルを作成しておき、チューブの端に木製品と一緒に入れる。ラベルの記載事項はパソコンで行う。



1. PEG含浸槽



2. 凍結真空乾燥機

保存処理施設

3. 出土木製品の保存処理

京都市では過去15年間に、出土木製品の保存処理施設として以下の施設の拡充を行った（表2）。その間、木製品の整理および保存処理に携わった人員数は変動したが、現在は保存処理専従1名、整理専従2名、臨時職員3名の計6名で年間を通じた整理・保存処理作業を行っている。最近の1年間の平均整理量ならびに保存処理量はおよそ7 m³である。

3. 1 木製品による保存処理方法の選択について

出土木製品の保存処理方法は保存処理を開始した当初はPEG含浸法のみを採用したが、1989年に凍結真空乾燥機を導入して木筒やその削り屑、小形木製品の保存処理を凍結真空乾燥法で行うことが可能となった。さらに昨年（1993）から高級アルコール法を導入し、一層迅速な保存処

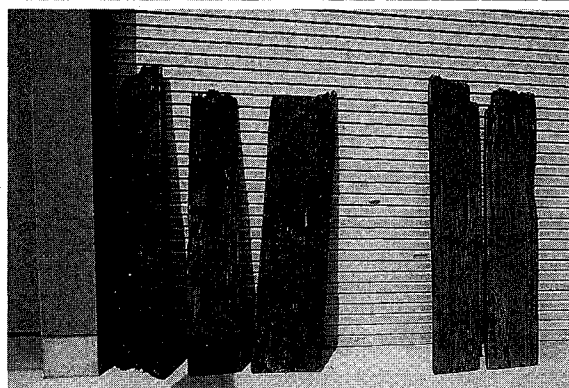
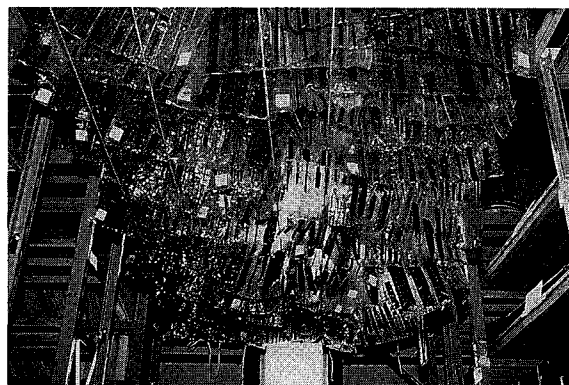
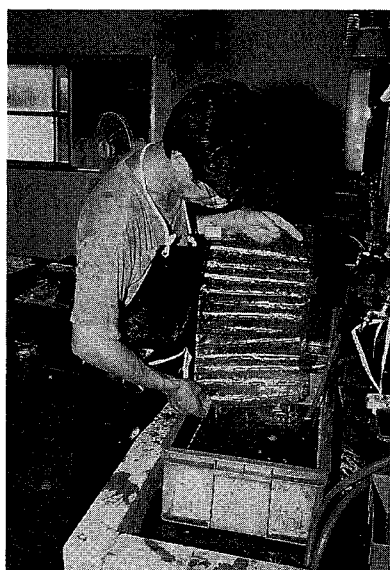
導入年度	保存処理装置	処理容量	用途
1978年	PEG含浸装置	処理槽（170cmX70cmX80cm）	小形木製品
1987年	PEG含浸装置	処理槽（300cmX100cmX100cm）	井戸枠部材・杭
1989年	凍結真空乾燥機	乾燥棚（0.48m ² 、0.16m ² X3）	木筒・削り屑

表2 出土木製品処理装置の導入経過

理が可能となりつつある。高級アルコール法の特徴は、溶液の粘度が非常に低く含浸期間が従来の方法と比較して大幅に短縮できること、木筒の削り屑のような非常にうすい器物の取扱いも容易なことである。現在では、実測済みの小形木製品をすべて高級アルコール法で保存処理している。この方法は溶剤を用いるため、健康管理ならびに火気の手扱いに特に注意が必要である。

他方、略図により資料化した小形木製品については小型含浸槽（有効処理容積 1.7m×0.7m×0.7m）で保存処理を行う。このとき、含浸処理時のPEGの最終濃度を必ずしも100%に限定せず、含浸対象となる木製品の内容により最終濃度や処理期間の設定を変えている。

井戸杵部材や杭のような大形の木製品については大型PEG含浸槽（有効処理容積 3.0m×1.0m×1.0m）で保存処理を行う。保存処理の工程は井戸杵部材の保存状態により処理期間、最終濃度設定を変える。処理期間は最長1年間を目安とする。大形の木製品は特に梱包せずに直接含浸槽にを入れる。保存処理開始当初は含浸槽に漬けた木製品の量を含浸槽の容量の半分以下としたが、現在は含浸槽に可能なだけ漬けて処理している。平安京において保存処理対象となる木製品は、スギやヒノキなどの針葉樹材が中心であり、この方法でとくに顕著な問題はこれまで生じていな



出土木製品のPEG含浸処理作業

1. 小形木製品をチューブのまま含浸槽に納める
2. 含浸槽から取り出す
3. 湯洗いする
4. 乾燥する
5. 大形木製品を含浸槽に入れる
6. 取り出し後の乾燥

い。

含浸槽の濃度管理は当初毎週定期的に濃度測定を行ったが、現在は含浸期間を処理開始時に設定し、月当りの濃度上昇分を算定し、それに見合った量のPEG4000を週に一度投入している。含浸槽の温度設定は途中で温度変化を設けず、最初から60℃に設定している。これは、PEG濃度上昇後温度設定をかえるとPEG溶液の粘度が急激に下がり、PEG溶液が一時に木材組織中に含浸され、木材にマイナスの影響を与えるおそれがあるからである。

以上の方法により、昨年(1993)は高級アルコール法で約1m³、小型含浸槽で1.2m³(2年で3回ないし4回の含浸)、大型含浸槽で約4.5m³(2年で3回の含浸)の計6.7m³の木製品の処理を行った。

3.2 木製品の表面洗浄

実測された小形木製品について、保存処理後展示などの必要がある場合についてのみ表面洗浄を行う。略測された小形木製品は、含浸槽からの取り上げ時に穴あきのチューブのままチューブごと温水で洗浄し、水きり後2ヶ月ほど乾燥させた後そのまま収納保管する。大形木製品については大型含浸槽から取り出す時に、熱湯にちかい温水で木材表面のPEG溶液をタワシで洗い落とす。この時、木材表面の色調を観察しながら洗浄する(表面のPEGが充分落ちていないと黒ずんだままである)。洗浄後屋外で水きりを行った後、屋内に収納してそのまま2箇月程静置してから棚に収納する。

含浸槽から取り出し時の湯洗いによる洗浄をのぞき、以後とくに必要がないかぎり木製品の表面洗浄を行わない。展示遺物についてはエタノールを使用してやや念入りに表面洗浄を行う。有機塩素系溶剤(トリクロロエチレンなど)は使用しない。エタノールを使用する場合は屋外で湯煎して木製品を洗浄し、液から取り出し後表面のエタノールをドライヤーですみやかに蒸発させる。作業中は常時活性炭マスク、腕カバー、ゴム手袋、前掛けを着用し、作業は通風のよい屋外で行うこととする。

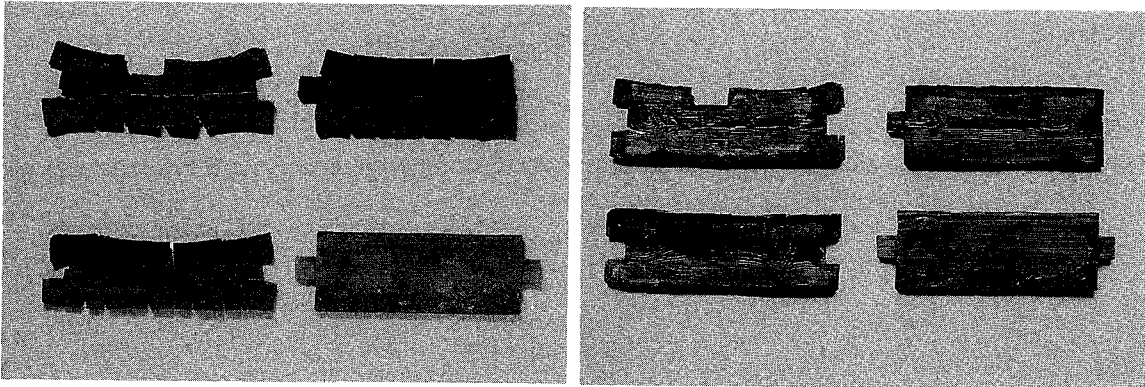
3.3 乾燥した木製品の回復措置

発掘調査期間が長く、時に現場で十分に遺物を管理できずに自然乾燥してしまう木製品がある。そのなかで乾燥してヒビ割れの進行した針葉樹の井戸枠部材や杭などを60℃に保温した50%PEG溶液に1週間漬けるだけでかなりの回復が期待できる⁽⁶⁾。その方法として、まず乾燥した針葉樹材をPEG含浸槽にいれ、次に保存処理終了後の100%近いPEG溶液を約50%に希釈して含浸槽に投入する。木製品が完全に液に浸った状態にしてからPEG溶液を60℃に保温して1週間ないし2週間PEG溶液に漬ける。2週間後、PEG溶液から取り出し温水で表面のPEG溶液を洗浄して乾燥する。以上の方法で針葉樹のヒビ割れは大部分回復する。

4. まとめ

京都市で行っている出土木製品の保存処理の実際の内容について、マニュアル化を試みた。実務の細部については今後とも繰り返し見直しを行い、改善していく性質のものである。今後、各

地で蓄積されている出土遺物の保存処理技術を集約し、マニュアル化を行うことができれば少しでも多くの遺物を後世に伝えることが可能になると思われる。同様の試みが各地で行われることを期待する。



自然乾燥して収縮した針葉樹材の回復措置

1. 自然乾燥してヒビ割れが顕著な状態

2. 処理後の回復状態

註

- (1) 沢田正昭「考古資料保存の科学的研究1」『奈良国立文化財研究所研究論集1』 奈良国立文化財研究所 1973年
- (2) 増沢文武「PEG含浸処理した出土木材の経時変化」『保存科学研究室紀要3』 1974年
- (3) 今津節生「マンニトール・ポリエチレングリコールによる出土水浸木材の真空凍結乾燥」『古文化財の科学33』 1988年
- (4) 岡田文男・沢田正昭・吉田秀男「高級アルコールによる出土木材の保存処理について」『第14回古文化財科学研究会大会講演要旨集』 1992年
- (5) 岡田文男「仮パックによる出土木製品の保管と省力化について」『日本文化財科学会第6回大会発表要旨集』 1989年
- (6) 岡田文男「木材の収縮とその回復について」『昭和61年度 保存科学研究会要旨集』 奈良国立文化財研究所 1987年

研究紀要 第1号

発行日 1995年1月13日

編集
発行 財団法人 京都市埋蔵文化財研究所

住所 〒602 京都市上京区今出川大宮東入る
元伊佐町 TEL (075) 415 - 0521

印刷 中西印刷株式会社

