

出土丸木舟の保存処置について

化学研究室
修理技術研究室

1. はしがき

考古学的な出土木製品のなかで丸木舟は比較的数多く、現在でも各地で出土してその保存方法が問題になることが多い。

有機物である木材が長年月土中に埋没していた場合でも、地下水面下にあつて常に水に浸漬していた状態では、保存状態は比較的良好でその形状はほとんど損なわれないうまゝ出土することが多い。特に針葉樹は広葉樹に比して保存性がよいように思われる。しかし一度これら湿潤状態の木材が空気中に放置され水が徐々に失なわれてゆくと次第に収縮し、その応力のため亀裂、割裂、変形を起し、木材表面は小さな断片にわかれてそり返り、それが剝落するようになる。

このような理由のために丸木舟等の出土木製品の保存についてはできるだけ発掘直後湿潤状態のまゝで適当な処置をおこなつて、乾燥による障害を少なくするのが最善であり、これに関しては当部化学研究室で研究した処置法があるがこれは別の機会に発表するとして、今回は不幸にして出土後そのまゝの状態で手当をうけず乾燥して保存されていたため、前記のような障害をうけて保存に耐えられなくなった松戸市公民会館（千葉県松戸市松戸 1389）所蔵と千葉県立富津海洋資料館（千葉県君津郡富津町富津公園内）所蔵の二つの丸木舟について試みた保存処置法について報告する。

2. 処置の目的と方法

この処置は先にのべた干割れにより亀裂や剝離を生じ脆弱になった丸木舟のこれ以上の崩壊を防止して現状保存することであり、それを発掘直後の状態に復原することを目的とするものではない。

脆弱化した木材を強化保存処置する場合、最も一般的な方法は木材の微細構造の間隙に合成樹脂又は蠟状物質を充たして補強することである。この場合合成樹脂を溶液として用いれば溶剤が乾燥するに従い樹脂は木材の微細構造に残留し、その結果この樹脂の接着効果により強化される。またそのときの樹脂溶液の濃度の加減により強化程度と外観上の変化（濡れ色、光沢、質感の変化）を調整することができる。これは樹脂濃度が大きいと強度は向上するが濡れ色・光沢が増加し外観上の変化をきたすし、樹脂濃度が低くければ外観上の変化はすくないが強度向上は小さいことになる。この点ワックスや蜜蠟等熱により液状になる物質を熔融した中で脆弱化した木材を処理する方法によれば、木材の微細構造の間隙全部を充たし、冷却によりこれが固体となる結果木材の強化が可能となる。しかしこの方法は樹脂溶液法と異なり、強度の増加は著しいが外観上の変化もまた大きく、溶液法のように加減することが難かしいので、われわれは殆んど溶液法のみを実施し溶融法は試みていない。従つて今回の強化保存処置もこの合成樹脂溶液による処置である。

この処置の最も簡単な場合は樹脂溶液を木材表面に塗布または噴霧する方法であるが、これでは木材の表面的な処置しかできず補強の意味はうすい。そこで樹脂溶液の浴槽をつくりこの中に木材を浸漬・放置することにより樹脂溶液を充分含浸させる方法を用いることが多い。こ

の種の含浸法にも常圧含浸・減圧含浸・加圧含浸等の方法がある。われわれも減圧含浸法は出土鉄器を始め環頭大刀、柱頭飾り、木像¹⁾等の保存処置に於て実施し好結果を得ており、この丸木舟の処置もこの減圧法に依るのが最上と思われたがこの丸木舟が長さ5~6mにおよぶものなので、これを減圧含浸するには大きな装置が必要となり計上された経費では実施不可能であった。そこで常圧含浸法を実施したがそれでも種々問題があり工夫改良の余地が残った。われわれがまず最初に実施を試みたのが松戸市公民会館所蔵の丸木舟であり、このときの経験に基づき多少改良した方法で次に試みたのが千葉県立富津海洋資料館の丸木舟である。

3. 使用した合成樹脂

われわれがこのような脆弱化した木製品の強化処置に合成樹脂を使用する際には、できるだけ無色透明の熱可塑性高分子を使用するようにしている。これはアクリル系樹脂のような熱可塑性の樹脂は溶剤に可溶であるからで、特別の場合を除き溶剤不溶性の熱硬化性樹脂は使用しない方針である。その理由は現在が科学技術の頂点ではないから、将来よりよき保存技術が開発されたときやり直しができるように考慮したからである。従来はこのような観点から専らアクリル系樹脂を特別に調製した、すなわちアクリル酸メチルとメタクリル酸メチルを80:20の割合に共重合させ適当な軟かさを持たせたもので木彫等の強化処置に使用してきた。しかし彫刻等比較的形が小さい場合は量的に余り問題はないが、丸木舟程度の大きさのものを樹脂溶液に浸漬するためにはその量はこれに比してずっと大きくなり経費もかさむ事になる。今回の丸木舟の保存強化処置に使用する合成樹脂はこの点を考慮して熱可塑性樹脂の中でも比較的安価で容易に入手できるものとしてポリ醋酸ビニルのトルエン溶液を使用した。この醋酸ビニル樹脂は接着性能のすぐれた無色透明樹脂で耐水性や耐候性はアクリル樹脂にやゝ劣ると考えられるが、このような丸木舟の保存処置の場合に使用しても殆んど支障はないものと判断した。実施にあたって醋酸ビニル樹脂溶液は、トルエン溶液重合法による市販品を使用した。濃度は始め松戸市公民会館所蔵の丸木舟の場合には約40%のものを使用してみたが、結果的に濃度が高すぎたので次の富津海洋資料館の場合には30~35%程度にした。

4. 保存処置の実際

丸木舟の樹脂含浸の実際を写真により説明する。

写真1は松戸の舟の舳先の部分、写真2~3は富津の丸木舟の処置前の状態である。

亀裂、干割れ等の損傷の状態について松戸と富津の場合を比較すると写真のように大きく異なる。これは材種による差異ではないかと思はれる。

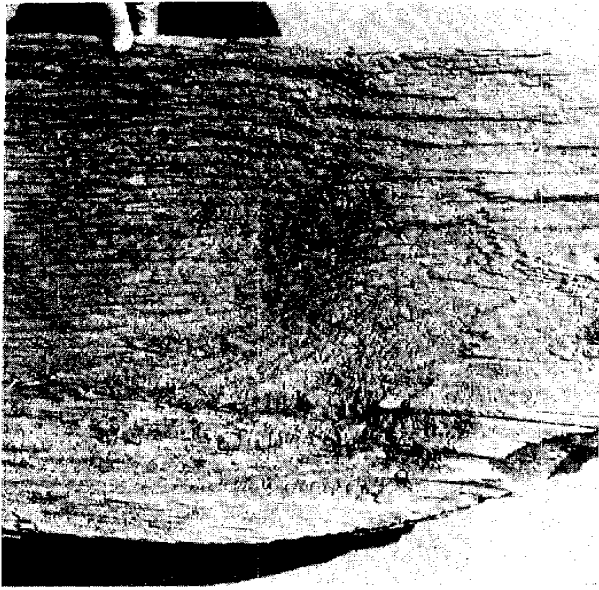
富津の丸木舟の舟底の一部には腐朽菌による損傷があった。

保存処置の始めにまず丸木舟を電気掃除器で写真4(松戸)のように清掃した。

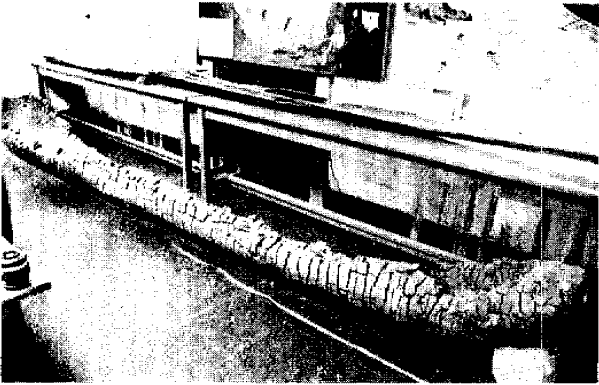
富津の場合にはこのとき大量の砂が亀裂の隙間から除かれた。

次に樹脂溶液含浸槽であるが、これが丸木舟を処置する上で最大の問題となった。丸木舟が入る大きさの箱を造り、その中に舟をおさめ樹脂溶液を入れる場合はその樹脂溶液量は約3tonを要する。そこでこの舟を写真5, 6(松戸)7, 8(富津)のようにポリエチレンのインフレーションチューブに挿入し、できるだけ空間を少なくして樹脂溶液の量を節約した。この方法だと大体樹脂溶液が200kg程度で最小必要量を満たすことができる。使用したポリエチレンチューブは松戸の場合が厚さ0.08mm、富津の場合が0.1mmのものを各2重にしてもちいたが、実際使

(1) 丸木舟の舳先木理の状態 (松戸)



(2) 丸木舟全形 (富津) (ものさし150cm)



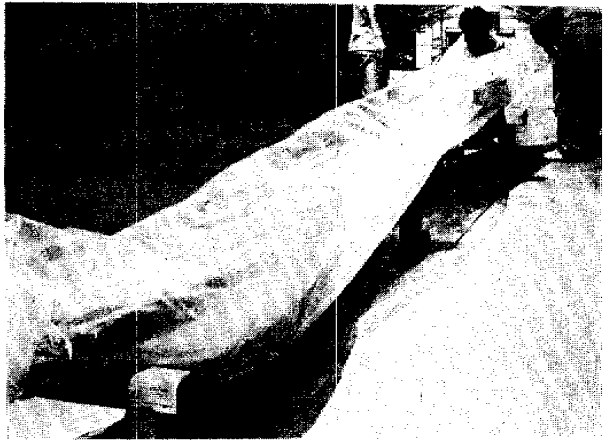
(3) 丸木舟の亀裂状態 (富津)



(4) 丸木舟処置前の掃除 (松戸)



(5) 丸木舟にポリエチレンチューブシートをかぶせる (松戸)



(6) 丸木舟にポリエチレンシートをかぶせおえる (松戸)



(7) 丸木舟にポリエチレンシートを内側をかぶせる (富津)



(8) 丸木舟にポリエチレンチューブシートをかぶせおえる (富津)

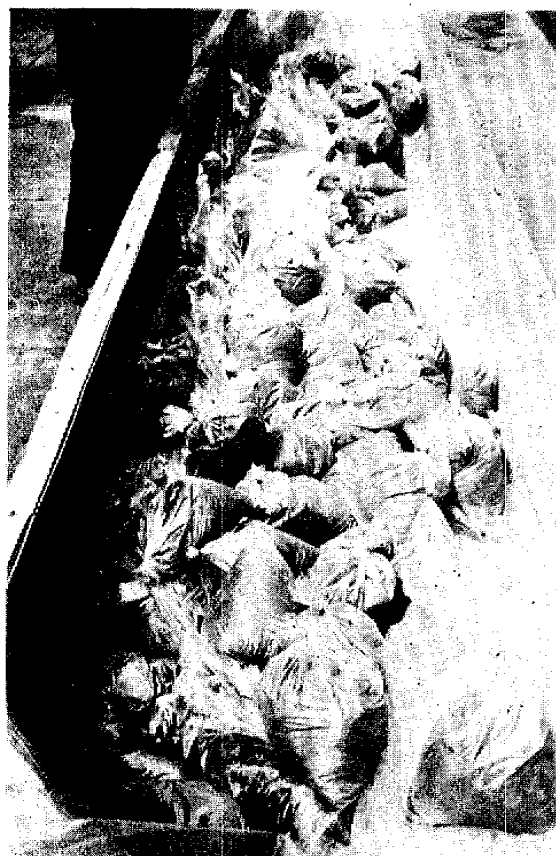
(9) 外箱へおさめる (松戸)



(10) 処置状態 (富津)



(11) 樹脂注入前の処置完了状態 (砂袋をつめる) (松戸)



(12) 樹脂注入前の処置状態 (おが屑袋をつめる) (富津)



(13) 樹脂注入前の状態 (さらし布で巻く) (富津)



(14) 樹脂注入 (松戸)



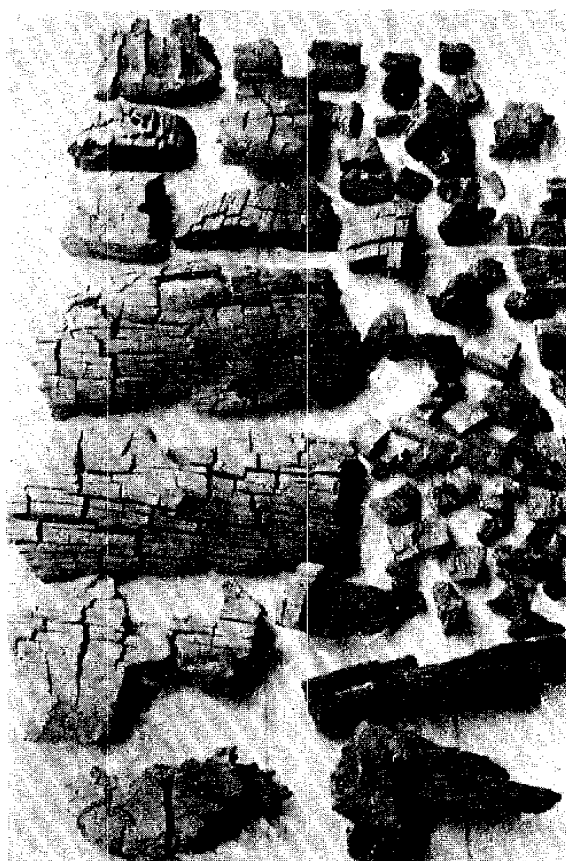
(15) 含浸後の状態 (松戸)



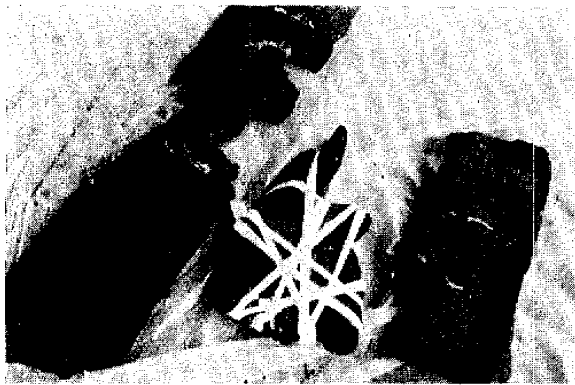
(17) 表面附着樹脂の洗浄 (松戸)



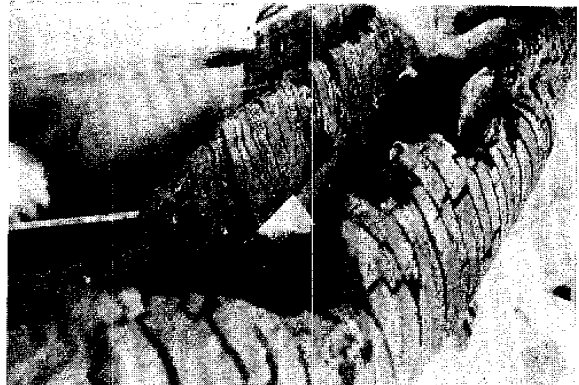
(16) 含浸後の状態 (富津)



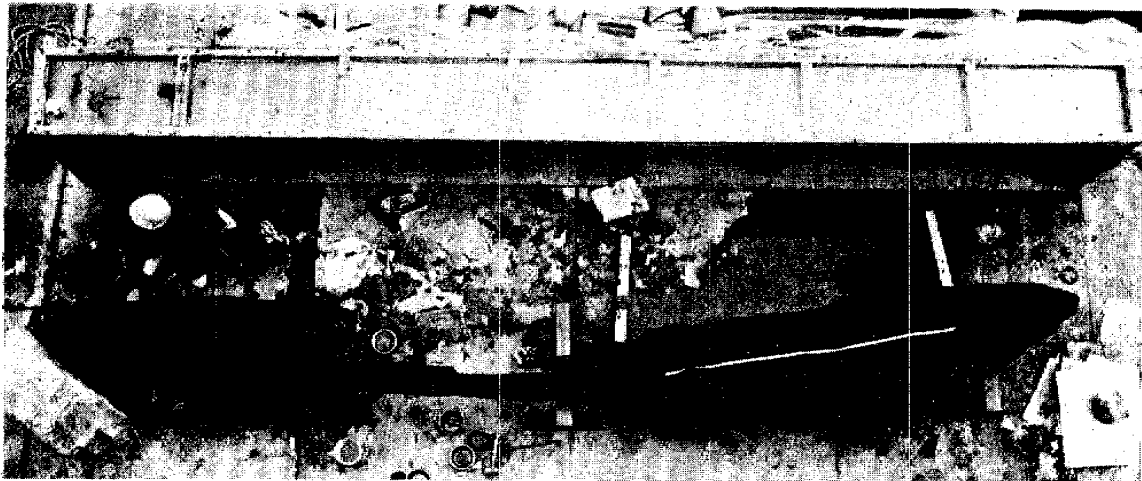
(18) 破片 (富津)



(19) 破片の接着 (富津)



(20) 破片の修復 (富津)



(21) 樹脂含浸完了 (ものさし 150 cm) (松戸)

(22) 樹脂含浸と修復後の状態 (富津)



用したところではこれではまだ薄すぎて強度が弱いことがわかった。舟の木肌が荒れて棘のようになっていて、このため作業途中でチューブが破れるような故障を起したのである。できれば 0.2 mm 程度の厚いものが望ましいが、これは入手困難である。ポリエチレンチューブに挿入された丸木舟は、そのまま写真 9 (松戸) に示すように大きな木製の箱に静かに移された。富津の場合には用意した箱が小さ過ぎたため箱に入れることができず写真 10 のように台にしておいた。

以上のようにしてポリエチレンチューブに入れたのち、舟とポリエチレンの間の空間部分を少なくするため写真 11 (松戸) のように砂袋 (ポリエチレンの袋に砂をつめたもの) を積み重ねた。これは樹脂溶液の空費を防ぐとともに舟が溶液から浮き上がるのを防ぐ意味で効果的であった。

富津の場合には写真 12 のように砂の代りにオガ屑を入れた袋を使用した (写真 12)。但しオガ屑は砂より重量が軽いから舟の浮き上りを防ぐことはできないので晒木綿を写真 13 のようにまきつけた。

以上で樹脂溶液注入前の操作を終り次にポリエチレンチューブの一方の口より写真 14 に示すように樹脂溶液を注ぎ入れた。しかしこのとき樹脂溶液を 180~200 kg も多量に入れると、ポリエチレンチューブの中で舟の下側で部分的に樹脂液のたまる箇所ができ舟の周囲を均一に樹脂液で取りまくことが難かしくなり、松戸の場合も富津の場合にも舟の一部が樹脂液に浸しなかったところがあった。このような箇所は後で樹脂液を注ぎかけて処置した。

以上のように丸木舟を樹脂溶液に浸漬した状態で数日放置して含浸させた。次にポリエチレンチューブを切りさいて過剰の樹脂溶液を汲み出した (写真 15, 16)。このときの丸木舟は一面に水飴状の樹脂が附着した状態であり、そのまま乾燥することは不適當であるので、この丸木舟の表面に附着している余分の樹脂を溶剤 (トルオール) で洗いとった。この作業は引火性の溶剤を大量に使用するため、火気厳禁のもとに屋外で処置した (写真 17)。

丸木舟の表面を樹脂が残らぬまでに溶剤で洗った後、再びポリエチレンチューブで舟を包み、急激な溶剤の揮発を防ぎながら徐々に乾燥させるため約 1 週間以上放置した。急激に乾かすと表面に濃厚な樹脂溶液の層ができ、木材に吸収されぬうちに乾いて厚い樹脂膜ができこれが光沢の原因となるからである。

以上のように強化処置は終わったが富津の場合には、写真 18 のようにすでに丸木舟の一部が崩れて断片になったものが少なからずあったのでこれを旧位置に接着した。(写真 19, 20) このとき使用した接着剤は発泡エポキシ樹脂 (アラルダイト S. V. 426) である。

写真 21 (松戸) 22 (富津) は保存強化強化処置完了後のものである。

5. む す び

この丸木舟保存処置の方法は、合成樹脂溶液の含浸による強化処置であるが、物がかなり大ききだけに浸漬法に種々問題があった。しかしこの二隻の丸木舟を一応処置したことにより、やや大型の物の樹脂含浸の要点が明らかとなり今後の参考になる点が多かった。

この丸木舟の保存処置の実施にあたり、松戸公民会館、富津海洋資料館の方々の御援助に対して厚く感謝する。

註 1) 木造神像二軀の科学的保存処置

東京国立文化財研究所保存科学部 受託研究報告 第 18 号

Résumé

Department of Conservation Science: Conservative Treatment of Excavated Canoes.

There are two types of conservative treatment for unearthed wood objects: one for an object still moist just after excavation, done for the purpose of preventing possible distortion and crack during drying; and the other for an object untreated after excavation and already dry and distorted, with the surface having become fragile or scaly and about to flake off, done for the purpose of preventing collapse.

This report describes treatment applied to two examples of the latter type. The specimens are a canoe about 5 meters in entire length, kept at the Matsudo City Hall in Chiba Prefecture, and another canoe about 6 meters in entire length, kept at the Futtsu Oceanographic Museum of Chiba Prefecture. Both belong to about the end of the Jomon Period.

The treatment was about the same for both examples. The canoe was put in a large bag of polyethylene film; toluene solution of polyvinylacetate was poured into the bag; the canoe was left in the solution for a few days to permit the resin to infiltrate thoroughly into the wood; the solution was subsequently removed, the canoe taken out of the bag, and the unnecessary coat of resin adhering to the surface was washed away with toluene. In order to avoid rapid drying, the canoe was covered with a polyethylene sheet and dried slowly. Large detached fragments were pasted to their original positions. The amount of the resin used was limited to the minimum effective. This treatment has left a few problems yet to be improved.