

中国出土飽水漆器の保護

著者	胡 継高 / 鶴田 武良 訳
雑誌名	保存科学
号	20
ページ	85-98
発行年	1981-03-25
URL	http://id.nii.ac.jp/1440/00003370/



中国出土飽水漆器の保護

胡 繼 高

中国文物保護科学技術研究所

内 容 要 約

中国出土の漆器は、材料と制作技術の水準が同じでなく、保存状況はそれぞれ異なるため、脱水、固定、修復などの方法は、具体的対象によって、適当な処置をとっている。夾紵胎で木質の堅固な、含水率が60%を超過しない木胎漆器に対しては、徐々に陰干しで脱水させる。含水率が60%~80%の間にあるものには、そのような時間をかけた陰干し法はよくなく、アルコール・エーテル浸漬法によって脱水する。木胎が厚く、漆膜が粗雑でこわれ、腐蝕した漆器は、第三級ブチルアルコールを用いて木胎内の水分に置換えることができ、さらに冷凍真空昇華法を用いて処理する。漆膜の破片がのこる器物を修復するときには「漆面胶」^{注1)}で復原する。

わが国の考古発掘中にふつう出土する漆器は、時として群をなして出土する。例えば河南省信陽県の楚墓、河南省長沙の馬王堆漢墓から、最近、発見された湖北省隋県擂鼓墩の戦国時代の大きな墓に及ぶまで、すべてから、大量の精巧で美しい漆器が出土している。ただ、これらの一部の漆器の器胎は大部分が細い繊維質であるため、永年の水と土の侵蝕と細菌の侵蝕とによって、出土した時には、一般にほとんどすべてが飽和状態まで水分を吸収している。甚しきに至っては腐朽してしまっているものもある。このような飽和状態まで水を吸収している漆器に対しては、もし科学的な保存処置をとらず、自然乾燥にゆだねるならば、たとえ出土時の状態が完全であっても、水分が蒸発した後には、収縮・変形と破裂が生じ、甚しい場合には漆膜が剝落してしまう。このことは、保存作業を困難にするだけでなく、陳列展示、科学研究と考古発掘の発展に不利な影響を及ぼす。そこで、どのようにして、この精巧美麗な漆器を美しいままに保存し、脱水強化し、修理復原するかが、わが国文物保護科学技術研究の重要課題の一つとなった。

漆器は、中国原産の一種の天然塗料、つまり生漆、あるいは精製漆（中にはすでに顔料を混ぜてあるものもある）を、ある種の器胎の上に塗り、あるいは絵画をかき、象嵌を施し、また彫刻をして完成された工芸美術品である。その種類と形態は非常に多く、通常見られる出土漆器の器胎は木胎、夾紵胎、網胎などであり、この外、竹胎、皮革胎、金属胎、陶胎などがある。あるものは漆を直接、器胎の上に塗り、あるものは先ず木胎の上に麻布と漆灰^{注2)}とを塗付してから漆を塗る。これは一種の複合体であり、器胎と漆膜とは二つの性質の異なる物質材料であり、使用の材料と制作技術水準の高低とは漆器自体の耐久性と極めて大きな関係がある。出土漆器は時代が異なり、地域が異なるとそれぞれ特色を持っているだけでなく、同じ時代、同じ地区、甚しい場合には同一の墓から出土した一組の漆器でも、それぞれが異なる特性をもっている。木胎漆器を例にとると、極端な場合、同一の材質で、同じ一本の木材のちがった部分、あるいは同じ部分でも切断方向が異なると、それらはすべて出土漆器の強度に異なった影響を及ぼしている。勿論、出土漆器の出土地の客観的条件、例えば地下の状況、年代の遠近、埋葬前、出土後の保存状況などは、すべて漆器保存の良不良に一定の関係がある。そこで、我々は、漆器一つを処理する毎に、必ずその漆器に対し十分な調査を行い、具体的な情況

にもとづいて具体的な検討を行い、適当な保存処置を施しており、千篇一律の処理を行っているのではない。

わが国の現代科学技術は、まだ十分に発達していないが、ただ、この種の伝統的漆芸は、長期にわたって我国で発展したもので、それに伴い、相応する修復技術も伝えられているが、それらはまだ系統的な科学分析と総括とを欠いている。しかし、我々は今日、出土飽水漆器の保存法を探求している過程において、現代科学と伝統的な工芸技術とを結合して、始めて第一段階の成果を得た。ここに、我々が近年、試みた結果を要約して紹介し、同学の諸兄の示教を請いたい。

出土飽水漆器の脱水と修復とは、関連した複雑な作業であり、我々の作業をまだ漸く始まったばかりで、経験も不十分であり、今後の実践において不断の向上を期待したい。

I. 発掘現場の漆器保存

漆器を発見した時は、先ず第一に出土地点の土中の条件とできる限り近い環境の中に保持することが必要である。発掘現場の保存作業を上手にすることが、脱水、強化を進める前提である。

水びたしの墓中から漆器を取出す時には、水の浮力を利用する必要がある。大きい器物は支え板（木板、プラスチック板など）を用いる必要がある。小型の容器、例えば耳杯などは、両手で持って、水の圧力がかからないように静かに水面まで引上げ、それと同時に容器内の水をゆっくりと傾けて出し、器物の各部が不均等な力を受けて破損することを防ぐ。

泥の中の漆器をきれいにする時には、竹ベラ、木のヘラ、あるいはうすくて鋭くない牛角のヘラで、器物周辺の泥を取除き、しっかりとしたうすい板を器物の底の泥の中に挿入し、器物をもち上げる。出土後の器物の乾燥を防ぐために、湿布、あるいは含水性の発泡プラスチックを用いて、外面にプラスチックなどのうすい膜をつくって覆いとし、室内に持ち帰ってから、丹念に整理する。地表から浅いところにある遺址あるいは墓中から漆器を発見したときには、漆器が日光の直射をうけること、及び寒冷時の凍結を防止する必要がある。

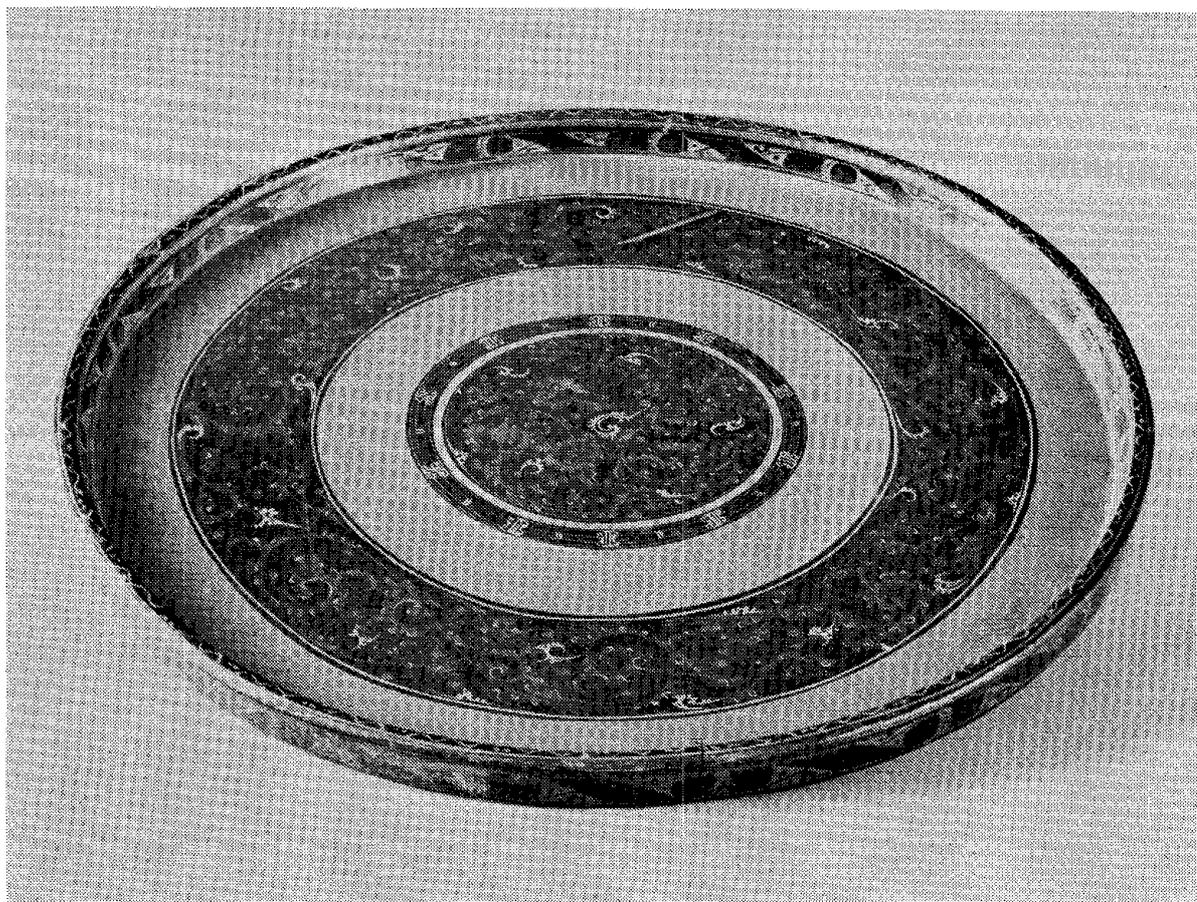
比較的厚い飽水木胎漆器を輸送する時には、湿布、あるいは湿性の発泡プラスチックなどで十分に包み、プラスチックの袋に入れ、しっかりと袋の口をしめる。こわれ易く、飽水状態で器胎のうすい漆器、あるいは彫刻を施した漆器は吸湿率の高い、抗張力の強い細長い紙片を器身にしっかりと貼りつける。外面はさらに含水性の発泡プラスチック、あるいは湿布で十分に包み、プラスチックの袋に入れ、密封してから、木の箱に入れる。箱内の隙間には綿、あるいは発泡プラスチックを充填する。このようにして、始めて長距離の輸送に適し、漆器の乾燥と震動の防止に一定の効果がある。短距離を運送する漆器は、包装後、肩にかつぎ、あるいは手でもって運ぶのがよい。車輛を使うときには、震動を防ぐことが必要である。

漆器を室内に持ち帰ると、その全部を蒸溜水中にすっかり浸し、密封して保存し、処置を待つ。

II. 出土漆器の脱水強化と修復

出土漆器の多様性と複雑性により、具体的な対象に即して、適当な処置をとることが必要である。

1. 夾紵胎、綢胎、杉木胎あるいは木胎の上に漆灰を塗り、胎質がしっかりしていて含水率の少ない漆器（60%を越えないもの）に対しては、我々は多くの場合、徐々に陰干して脱水する法をとっているが、効果は比較的良好である。その具体的方法は、漆器をガラスの容器に



図一 馬王堆漢墓出土の彩繪漆盤

Fig. 1 Painted lacquer tray unearthed from a Han Dynasty tomb at Mawangdui (dehydrated)

入れて湿度のかなり高い（95%前後）地下室内に放置し、定期的に重さを計量する。変化がないようであれば、漆器をガラス容器に入れたまま、地上の室内に移し、次第に環境湿度を下げていって、外界と適応できるまで下げる。陰干しの過程において、ある器物はさらに一定の技術操作、例えば強化、加圧、定型などを行い、収縮、変形を防ぐ必要がある。我々がこのような方法を採用した脱水漆器は百余例に達する。例えば、馬王堆漢墓出土の二層九子漆奩、単層五子漆奩、粉彩雲紋蓋頂長方形帽盒、漆屏風、漆盤、漆耳杯などで、それらはすべて比較的良く、原状を保っている。その中の一つ、直径約 35 cm の彩繪漆盤は、かつて前後してフィリピンと日本とで展示された（図一）。

自然脱水方法の唯一の欠点は、時間がかかることである。あるものは数年を要して始めて安定した状態に達する。しかし、この方法は簡単で行い易く、一般に副作用がない。

2. 器胎が杉木でなく、漆灰を含まず、含水率が60%より高く、80%より低い、木胎で胎質が比較的軟かく、漆膜と木胎との結合状態の良いものに対しては、自然脱水法は用いない方がよい。例えば、馬王堆三号漢墓出土の耳杯（器胎は、はんのき）と雲紋絵彩大漆円壺（漆鐘）（木胎は、どろやなぎ）などには、我々はアルコール・エーテルに浸して脱水する法を採用した。

内外の経験がアルコール・エーテル浸漬法が、小型の木質器物の処置に対しては、比較的良い効果があることを証明している。しかし、我々はこの種の方法を漆器の脱水に応用するに当たって、まず第一に直面した問題は、漆器表面の漆膜である。木胎漆器は、木器とは異なり、また簡単な木器に比べて、外面に漆膜があるため、この漆膜の層が脱水作業の困難さを増している。

る。一層の漆膜が器胎をおおっているため、薬品を使って、比較的短時間に、千数百年の間に徐々に滲入してきた水分と置換えること、あるいは分子量の比較的大きい物質を器胎に滲透、充填させることは、相当困難である。ましてある種の溶剤を木胎内の水分に置換する過程においては、木胎の収縮を惹起すだけでなく、さらに漆膜を膨張させ、皺を生じさせる。元来、表面が新品のようになめらかで、光を反射させるほどの光沢をもっている漆器も、わずかな変化によって、忽ち表面の元来の光沢を失ってしまう。そこで、我々は必ず慎重に作業しなければならない。最初に我々はエチルアルコールが漆器の漆膜に皺を生じ、さらに溶剤が漆膜を透過して木胎に滲入する速度が大変、緩慢であることを発見した。我々は試みに水とエーテルとを混合できる代用品で、しかも漆膜に全く影響がないか、あるいは影響があっても比較的小さい置換剤をさがした。これをつくりだすために、我々は漆器の残片をエチルアルコール、メチルアルコール、アセトニトリル、アセトンなどの四種の溶剤中に浸し、これらの溶剤が馬王堆漢墓出土漆器の漆膜に及ぼす影響を調べてみて(表-1)、その中から比較的理想的な置換剤を選びだした。

表-1 溶剤の馬王堆漢墓出土漆器残片漆膜に対する影響試験

溶剤名称 浸漬時間	エチルアルコール	アセトニトリル	メチルアルコール	アセトン
26 °C 24 時間	かすかに漬生じる 小さな泡が生じる	皺が生じる 小さな泡が生じる	正 常	小泡が生じる
28 °C 72 時間	皺が生じる 小さな泡がふえる	皺が生じる 小さな泡がふえる	漆膜の周辺がもち上り、 小皺紋がある	皺が生じ、小泡がふえ、 周辺がめくれる
28 °C 120 時間	皺がひどく生じる	皺がひどく小泡は大きな泡となる	上と同じ	皺紋がふえ、めくれがひどい

以上の試験結果にもとずいて、我々は漆膜に対する影響の比較的小さいメチルアルコールを選んだ。メチルアルコールの非常に大きな欠点は、それ自体の毒性が比較的強く、特に人の瞳に対して強烈な傷害を生じることである。そこで、作業を行う時には、必ず良好な通風設備と防護処置を施さなければならない。

有機溶剤をもって漆器の水分と置換する試験過程において、我々は漆膜に皺が生じる状況を観察した。厚い漆膜には皺が生じにくい。一般黒漆膜はやややすく、平均して厚さ0.091mm、赤の漆膜はやや厚く、平均値は0.128mmである。そこで、黒漆膜は赤漆膜に比べて皺が生じ易い。その外、漆皮がうすくても、器胎との結合がしっかりしている部分と、そうでない部分とでは、皺の生じ方に著しい相異がある。後者では、皺が生じ易いのみならず、往々にして鼓泡状のふくれを生じる。皺と鼓泡が生じると、必ず漆器の損傷を惹起こす。起皺、鼓泡現象の発生を防ぐために、我々は粘着力の比較的強く、また一定の硬度をもち、且つアルコール類に溶けない物質を選び出し、漆膜表面に塗り、漆膜の厚度を増し、漆膜を安定に保ち、収縮による皺の生じるのを防ぎ、同時にまた漆器表面と溶剤との接触をできるだけ少なくし、薬剤が漆膜に対して好ましくない影響を及ぼすことを防いだ。選択の結果、現在、蜜蠟を用いて漆膜の保護処置をとることが比較的良い効果をもたらしている。

表-2

試剤	材料名称	マスチックゴム	蜜 蠟	パラフィン蠟	ロ ジ ン
エチルアルコール		溶 解 緩 慢	わずかに溶解	わずかに溶解	溶 解
メチルアルコール		溶 解	溶解しない	わずかに溶解	溶 解
エチルエーテル		溶 解	溶 解	先ず膨張し後溶解	溶 解

表一3 雲紋彩繪大漆甕, 脱水前・後の数値

名 称	脱 水 前	脱 水 後	含 水 率
重 量	5,050 g	1,850 g	63.3%
高 さ	52.5 cm	52.5 cm	
直 径	34.8 cm	34.5 cm	

蜜蝋は良好な保護効果を持っているが、しかし、また、溶剤と木胎内水分との置換の進行を妨げる。溶剤の滲透速度を速めるためには漆器の見えない部分に、適当な時期に針で刺すことを行う。

我々は上述の漆器に対する処置の効果が、理想的であると思う。馬王堆漢墓出土の雲紋彩繪大漆甕は、かつてフィリピン、日本等で展示され、五年間にわたって異なった気候環境の試験を経てきたが、今もなお、脱水前の原状を保っている(図一2)。



図一2 馬王堆漢墓出土の雲紋彩繪大漆甕 左：乾燥前，右：乾燥後

Fig. 2 Big painted lacquer jar unearthed from a Han Dynasty tomb at Mawangdui
Left: Before dehydration, Right: After dehydration

経験が証明するところによると、アルコール・エーテル浸漬法を用いるときには、必ず漆器中の水分の置換を徹底して行わなければならない。比重計、あるいはアッベ屈折計 (Abbe Refractometer) を用いて、それを検査することができる。

〔アルコール・エーテル浸漬法原理の初歩的検討に関して〕

アルコール・エーテル浸漬法は生物切片の技術方面で早くから応用されてきた。のちに出土飽水木器の脱水に応用されて、比較的良好な効果を得た。その基本的原理はどんなものであるか。ここでこの問題について私見を述べたい。

2-1 木材細胞の細胞壁中にはセルロース、ヘミセルロース、リグニンなどの成分が含まれている。その中、最も主要な化学組成は繊維素 (セルロース) であり、それが細胞壁の骨組を構成している。

繊維素は炭素C、水素H、酸素Oなどの元素から成る炭水化合物で、*d*-葡萄糖基によって構

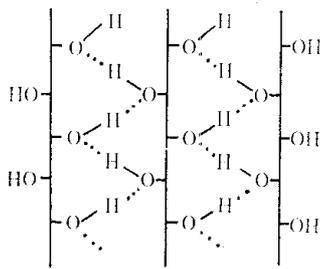


図-3
Fig. 3

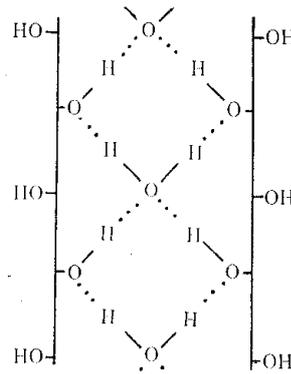


図-4
Fig. 4

成されている。一つの *d*-葡萄糖は三つの水酸基をもっている。水酸基の水素原子と隣接する水酸基の酸素原子との間隔は $2.8-3 \text{ \AA}$ 以下で、そこで水素結合 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$ を形成する。水素結合は一種の結合作用を果している。繊維素中にある水酸素はすべて水素結合の中に含まれている。繊維素（多糖）中の水素結合は図-3に表示した。

繊維素は溶剤の作用を受けて膨張する。水が繊維素の分子の間に入ってきた時のようである。その水素結合形成の状況は図-4に示す通りである。

繊維素は水分を OH 基上に吸収して留める。相対湿度が相当低い時には、吸着の中心は繊維素の未結合の OH 基である。水とこの OH 基が水素結合をつくる。この時に、膨張が始まる。相対湿度が増加すると、繊維結合の膨張により、繊維素分子間の水素結合が破裂する。吸水がいよいよ多くなれば、活動する吸着中心もいよいよ多くなる。分子間に水素結合がある時には、すなわち分子間に比較的強い結合力が生じる。

繊維内部の含水率の変動は、繊維の膨張と収縮とを引起こす。含水率が繊維飽和点に達する迄は、繊維は平均して膨張する。含水率が繊維飽和点を越えると、含水量の増加の継続と、繊維の顕著な膨張は止まる。

繊維を液状の水中に放置した時、繊維が吸収する水が、繊維の飽和点の部分を超えると、遊離水とよぶ。遊離水は繊維素とは結合せず、また繊維素に膨張をおこさせず、細胞腔と粗孔中に充満している。乾燥するときには、遊離水が先ず第一に蒸発し、繊維の体積には影響しない。そこで結合水は細胞壁中に包含されている。繊維素の極性基 (OH 基) の影響により、結合水は繊維素に膨張をおこし、蒸発する時には、収縮を引きおこす。

木材の膨張は継続して繊維飽和点に達すると止み、収縮はそれと反対の過程を辿る。繊維の収縮は繊維中の水分の散失により引起されるもので、細胞壁面の繊維素、ヘミセルロース高分子間の水分が減少すると高分子は接近し、そこで、収縮現象が生じる。

繊維の膨張と収縮の過程は不可逆的である。つまり完全乾燥の曲線と再び吸湿して膨張する曲線とは一致しない。これは繊維の重要な特性である。

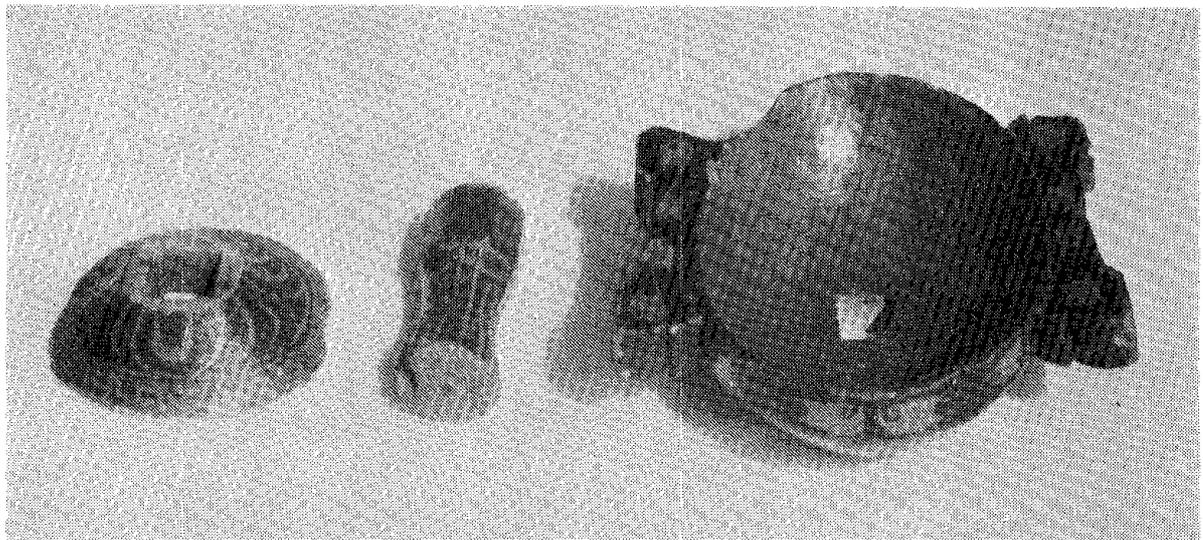
2-2 アルコール・エーテル浸漬法で飽水木材を脱水・定形させる原因は多様である。しかし、上述の繊維素のある種の性質についてみると、我々は水素結合が存在するか否かが主要な作用を起すことを認める。水とエチルアルコール、エチルエーテルが木材繊維素に対して水素結合を形成する量は一樣ではない。

単水酸基アルコールは、水と同様に水酸基をもっているが、しかし、単水酸基アルコールと木材繊維素が水素結合を形成する力は水に比べると弱い。同時に単水酸基アルコールの分子は水の分子に比べて体積が大きく、木材繊維素内に占める体積は大きい。相対的にいえば、水素結合を形成する数は少ない。従って単水酸基が木材内から蒸発する時は、水が直接木材内から蒸

発する時に比べて、引起こす収縮率はやや小さい。

アルコール・エーテルを用いて、飽水状態の木材内の水分と置換する過程において、すでに置換の終了した繊維素の間の遊離水は、又、次第に部分的結合水に取って代り、常に空隙を満たし、このようにして繊維素の収縮を抑制する。これによって水酸基を含まないエチルエーテルは最後に木材繊維中から外部に気化する時に、木材の変形を引きおこさない。事実、これは遊離水が木材から分離する時、木材の収縮、変形を引きおこさない原因である。なぜなら遊離水は繊維素に結合せず、繊維素に膨張をおこさせないからである。

表面張力の大小は、液体物質の分子相互の吸引力の大小を表わしている。水の表面張力はアルコール、エーテルなどの表面張力に比べて大きく、水の凝集力、すなわち分子間の相互作用



図一5 河南省信陽県楚墓出土漆杯豆
上：乾燥前
下：乾燥および修復後

Fig. 5 Lacquer eared-goblet un-
earthed from a Chu tomb at
Changtaiguan, Xinyang
Above: Before dehydration
Below: After dehydration
and restoration

力がアルコール・エーテルに比べて大きいことを説明している。一般的にいえば、表面張力の低い液体、例えばエチルアルコール、エーテルなどは、水に比べて容易に気化する。表面張力は木材繊維の脱水時に影響があり、その作用はさらに一步を進めて研究する必要がある。

3. 春秋戦国墓葬中から出土した漆器のうち、木胎が重厚で、漆膜の粗末な残片、例えば、河南省信陽県長台関の楚墓出土の漆杯豆（図-5、器胎は、さはぐるみの木）などに対しては、我々は先ず、第三級ブチルアルコールを用いて、木胎内の水分を置換し、その後冷凍真空昇華法を採用した。合せて残片に対しては“漆面胶”を用いて修復、強化を行い、良好な効果を得ることができた。

我々は先ず第一に同一墓から出土した漆器木胎の残片と漆杯豆をえらび化学分析と膨張率の測定を行った。作業情況は以下の通りである。

3-1 古代腐朽木材の化学成分分析

目 的：古代木材含有成分の種類及び数量を測定し、その腐朽度を知る。

対 象：編鐘架残片（桐材）

分析方法：全国林業科学会議1960年木材化学成分分析方法にもとずき、標準方法によって試験的に行った。

分析結果：絶対含水率	1,900%
ベンゼン・アルコール抽出	13.0%
冷水抽出	5.05%
熱水抽出	5.57%
1% NaOH に溶解している物質	19.09%
木素（リグニン）	80.4%
繊維素	10.5%

結 論：(1) 繊維素は木材の中で支える働きをしている。一般に正常な木材の繊維素は絶対乾燥木材のほぼ50~60%前後を占めているが、この試材の繊維素はただ、絶対乾燥木材の10.5%を占めるだけである。それは大量の繊維素がすでに分解されていることを示している。このことは、古代の飽水木材の乾燥後の収縮、変形の主要原因の一つである。

(2) 含水率が絶対乾燥木材の1,900%^(注3)を占める。これは一般の正常な木材の飽和含水率の約10倍前後である。

(3) 一般正常木材の木素（リグニン）は、絶対乾燥木材の20~30%前後である。この試材のリグニンは80.4%である。それは正常木材リグニンの3~4倍である。リグニン含量の増加は、繊維素等その他の物質の相対的低下を示している。

3-2 古代飽水木胎漆器残欠の異なる温度及び異なる冷凍条件の下における膨張率の測定

目 的：(1) 古代飽水木胎漆器残欠をそれぞれ異なる冷凍温度での膨張情況を測定する。

(2) 徐々に冷凍する時と、急速冷凍との膨張率の差を測定する。

順 序：冷凍前に試材の寸法を記録してから測定にかかる。

(1) 漸凍：試材を冷蔵庫に入れ、徐々に温度を下げ、 -40°C 、 -50°C 、 -60°C にまで下げてその体積の変化を測定する。

(2) 急速冷凍：先ず冷蔵庫内の温度を -40°C まで下げておき、試材を入れて、約30分急速冷凍したのち、試材の凍結後の膨張情況を観察する。

表—4

試材	冷凍条件	冷蔵時間	温度 °C	膨張率 %	冷凍後の情况
鐘架(ひさぎ)	漸凍	4時間	-40	7.6	裂紋あり
"	"	"	-50	10.6	"
"	"	"	-60	7.6	"
"	速凍	30分	-40	2.7	"
耳杯(やなぎ)	"	"	-40	4.6	"

結論：(1) 急速冷凍は同一樹種の試材を同一温度下で連続降温した時に比べ、冷凍膨張率は約1/3前後小さくなる。

(2) 含水試材の冷凍後の膨張率は比較的大きく、冷凍時に試材に亀裂が生じる。このような現象を改善するために、我々は第三級ブチルアルコール ($\text{CH}_3)_3\text{COH}$ 、ポリエチレングリコール (P. E. G.) などの材料を用いて試材漆器中の水分を置換し、冷凍乾燥試験を行うことに決定した。

3—3 第三級ブチルアルコールを含む漆器試材の冷凍後の膨張率の測定。

目的：第三級ブチルアルコールを含む試材と含水試材の冷凍後の膨張の差を知るために行う。

結果：測定の結果は、含第三級ブチルアルコール試材の冷凍後の膨張率は2%、含水試材の膨張率は8.7%であった。含第三級ブチルアルコール試材の膨張率は含水試材に比べて、約1/4.35である。しかも亀裂現象が生じない。

3—4 漆杯豆の脱水作業

以上の各種の試験を経て、取得した初歩的経験の基礎の上で、我々は河南省信陽県楚墓出土の漆杯豆に脱水定形処置を行った。(図—5)

(1) 漆杯豆の素地と構造

漆杯豆は木胎漆器で、杯、把手、台座の三つの部分から成る。木胎は厚重で、漆膜は粗末であり、地色は黒褐色を呈し、朱色で文様を描いてある。

漆杯豆木胎の化学成分分析は次の通りである。

絶対含水率	824%
ベンゼン・アルコール抽出	4.03%
リグニン	71.97%
繊維素	33.23%
1% NaOH 中に溶解している物質	22.13%

(2) 破損情况：出土時に杯、把手、台座の三部分はすでにバラバラにはなれていた。杯の口縁、把手のはし、及び台座の周辺はともにこわれ、一部分がなくなっており、亀裂があった。漆膜はあちこちでふくれ上っており、木胎と離れていた。器胎の木質は軟らかく、胎木の腐朽はかなりひどく進んでいた。

(3) 処 理 過 程

- ① 先ず試材を水中より取出し、濾過紙で、表面の水分を吸収してから、重量を計り、第三級ブチルアルコール液中に浸し、木胎中の水分を置換する。置換の過程で、2—3日置に溶液の比重を一度計り、新しい第三級ブチルアルコールを加えて、溶液の比重が0.78になったら、加えるのをやめる。
- ② 第三級ブチルアルコール中から試材を取出し、重量を計ったのち、低温冷蔵庫、あるいは沢山ドライアイスを入れた容器の中で急速に冷凍する。冷凍温度は -20°C である。

- ③ 冷凍後の試材を真空装置に入れ、昇華処理を行う。
- ④ 一定時間、真空昇華を行ったのち、試材を取出し、一度重量を計る。再び冷凍して真空装置に入れ昇華を継続する。エンジンを止めている間に、冷却凝集器（コンデンサー）の凝集物を除去し、パイプがつまるのを防ぐ。冷凍昇華を連続して行い、試材の重量が一定となったら止める。この時には、試材はすでに基本的脱水をおえており、取出して、室温の下で保存することができる。
- ⑤ さきに述べたように、この試材の杯、把手、台座は出土した時にすでに三つの部分に分れていた。この具体的な対象の処理経験を摸索するために、三回に分けて、処理を行った。ここに、処理条件を表一5に掲げる。

表一5 漆杯豆の冷凍真空昇華条件

処理条件	対象名称	漆	杯	豆
		豆 座	豆 把	杯 身
飽 水 重 量		123 g	92.4 g	413 g
第三級ブチルアルコール置換後の重量		105 g	75 g	356 g
乾 燥 後 の 重 量		17 g	10 g	93.5 g
含 水 率		644%	824%	361%
昇 華 時 間		88時間	80時間	288時間
真 空 度 MMHg		約1	約1	約1

- ⑥ この試材は冷凍真空昇華方法を用いて脱水した後にも、三部分ともに変形現象を生じず、もとの形状を保っていた。漆杯豆の三部分に対しては、生漆と生漆に瓦灰、糯米粉を混合してつくった“漆面胶”及び漆灰などの材料を用いて粘結修復を行った。6、7年の時間的試験を経たが、良くない変化は生じていない。

4. 竹胎漆器の脱水強化と修復

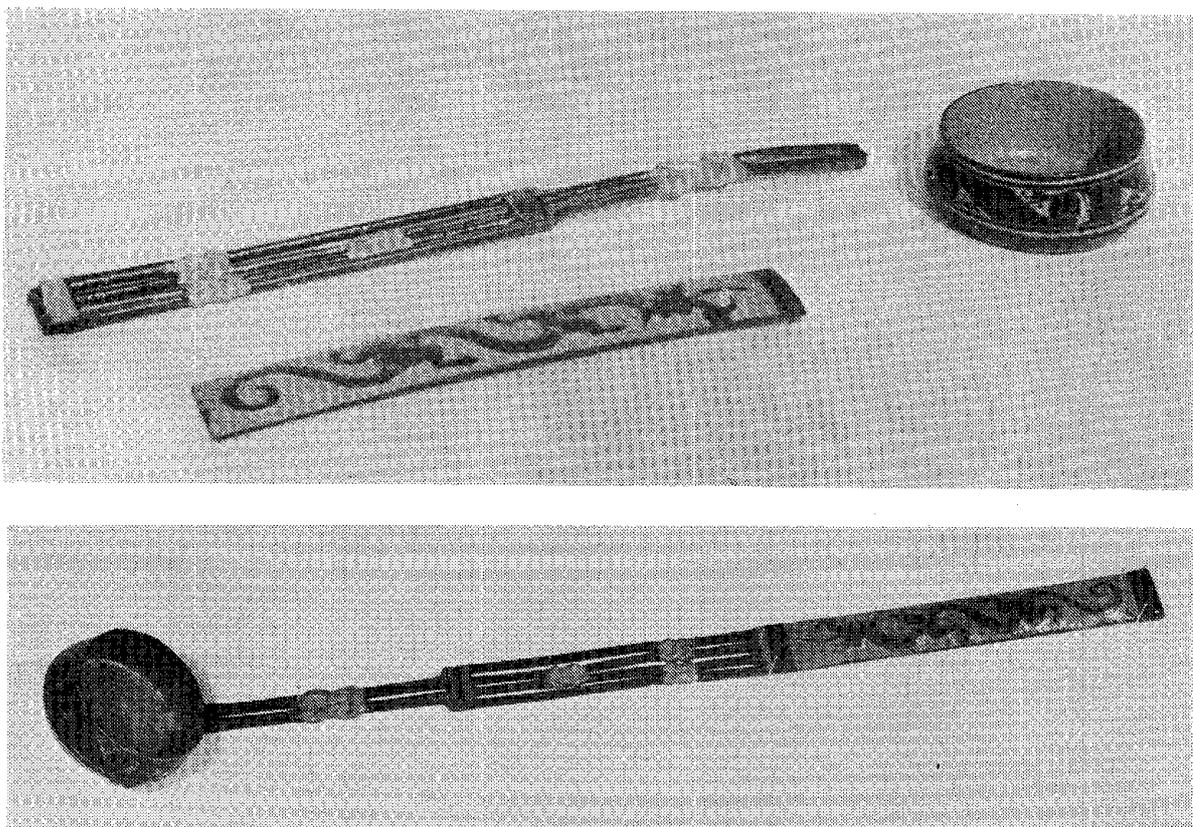
ここには馬王堆漢墓出土の一つの漆勺（図一6）の脱水、修復情況を紹介しよう。この勺は出土した時にすでに三つにこわれていた。勺の柄は龍を透し彫にした竹胎で、竹材は剛竹属であるが、器胎はかなり腐朽しており、大変軟らく、十分に水を吸収していた。

この対象に対して、我々は明礬滲透と牛皮膠とを用いて保護する方法をとり、脱水、強化を行った。断片部分は、脱水後、エポキシ樹脂などを用いて接着し、生漆で補色した。修復後には一つの完成した美術工芸品となった。湖南省博物館の展覧室に展示してあるが、今に至るも不良変化は生じていない。

5. 腐朽、破損して出土した飽水漆器の脱水と修復

このような破損した漆器は比較的多く、ここには馬王堆第三号漢墓出土の六博の局具を例にしよう。

① 出土状況、始めて出土した時には、ひとかたまりの雑然と散乱した、こわれた木胎漆器の残片であった。あるものは漆膜がすでに剝落しており、あるものは木胎上にまだ漆膜がのこっていたが、すでに断片となっていた。発掘を始めた時には、これがどのような器形であるか、はっきりしなかった。何回もつなぎ合せてみて、伴出した多くの竹ふだやさいころなどと結び合せてこれが一組の六博局具であると判断した。ふた（頂はカーブ状）、箱の底（方形）、足座、局盤などの部分から成る、ひと組の比較的大きな木胎漆器であった。断片の部分から、木胎上にまず麻布と漆灰とを糊付し、それから漆を塗って制作したものであることがはっきりと分る。水分をたっぷり吸収しており、局部は破損、腐蝕していて、脱水と修復強化が必要であ



図一六 馬王堆漢墓出土竹胎漆勺 上：乾燥前，下：乾燥および修復後

Fig. 6 Bamboo-based lacquer spoon unearthed from a Han Dynasty tomb at Mawangdui
Above: Before dehydration, Below: After dehydration and restoration

った。

② 鑑識によって、この一組の六博局具の器胎は多種の異なった木材を組合せて出来上っていることが分った。そこで我々は異なった状況を区別し、異なった方法で処理することにした。

六博の箱底の中央部の器胎は、箱の隔梁の器胎ともに杉であり、我々はこの部分に対しては自然脱水法を採用して処理した。それは脱水後も原形を保持している。

周辺と足座には梓（あかめがしわ）を用いて制作している。これにはアルコール・エーテル浸漬脱水法を用いた。

六博の箱ふたと底の四周の木胎は、桐で、一部分の木胎はすでに腐蝕して残片となっていた。しかし、漆膜はまだ残っていた。残存部分の木胎に対しては、我々はアルコール・エーテル・マスチックガムを用いて脱水、強化する方法を用いて処理した。欠失部分には新しい桐材を用いて補修した。

局盤表面の漆膜と牛角の象嵌とは、出土した時に、すべて木胎から剝離していた。木胎は六片の規則的な杉板を集めてつくったもので、上面には花紋を彫刻してあり、この木胎自体がひとつの芸術的価値のある文物である。そこで、我々はこの六片の杉板を明礬を用いて脱水、定形し、牛皮膠で保護したのち、ひとつの古代芸術品として単独に保存することとした。また一方で、我々は原形にもとづいて木胎を制作し、すでに剝落していた漆膜と牛角の線とを象嵌してその上に貼りつけた。牛角線は出土した時には、すでにひどくもろくなっており、ねじれ曲っていた。我々は伝統的な醋浸法—酢に浸す法—を用いて、それを軟化させ、正しい形にした。以上の処理を経て、もともとひどくこわれていた六博局具全部の脱水、並に修復に成功し

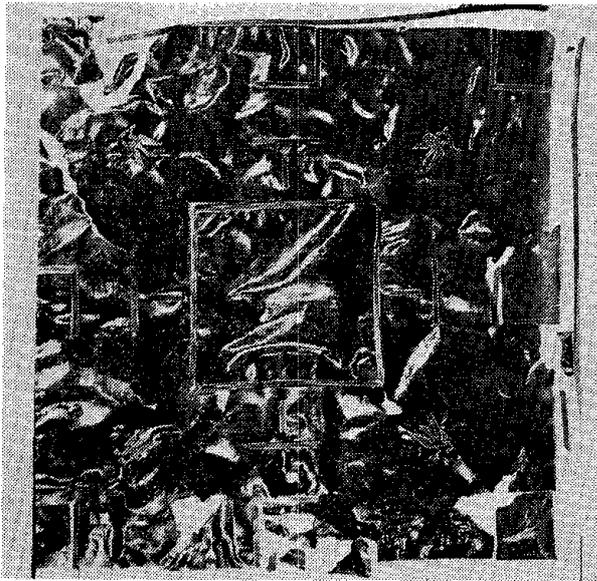


図-7 A Fig. 7 A

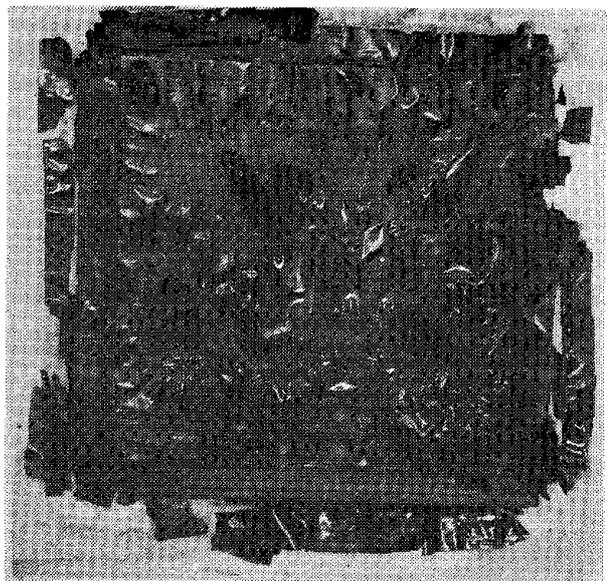


図-7 B Fig. 7 B

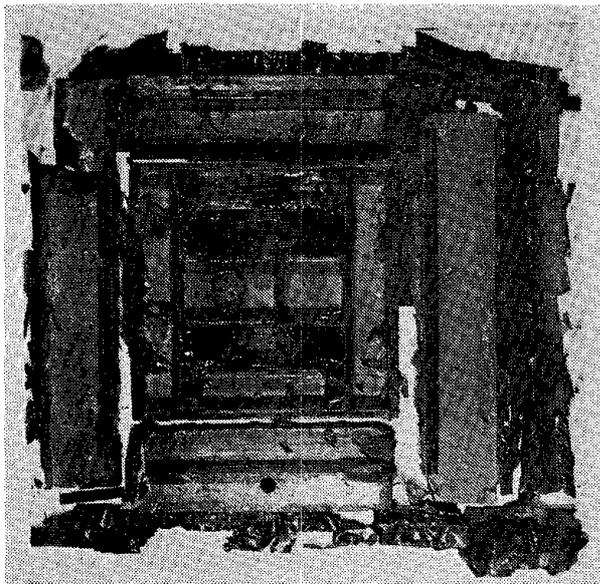
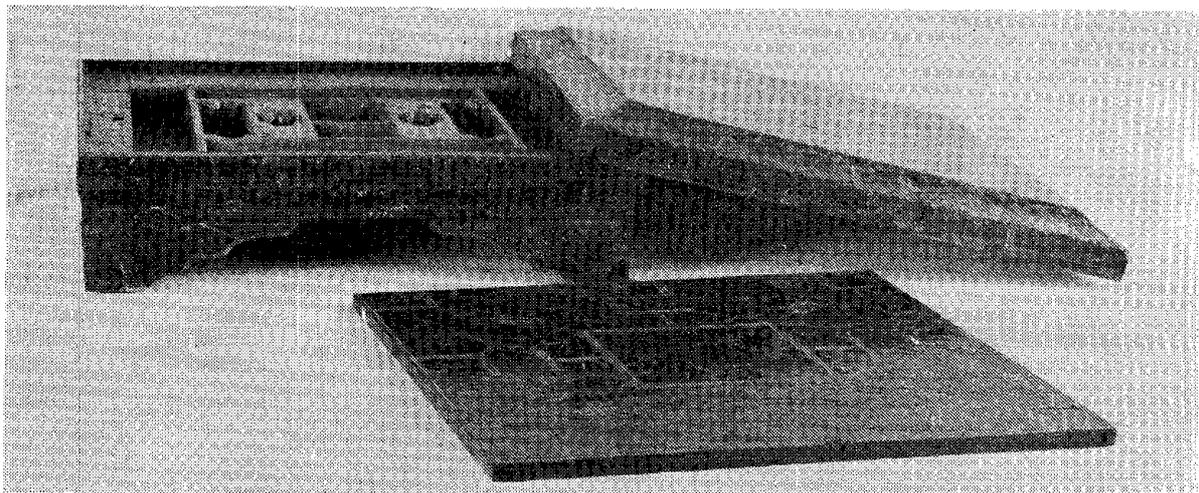


図-7 C
Fig. 7 C

図-7 馬王堆漢墓出土の六博の局具
図-7 A. B. C: 乾燥前
D: 乾燥後

Fig. 7 Lacquer game set unearthed from a Han Dynasty tomb at Mawangdui
Photos A. B. C.: Before dehydration
Photo D.: After dehydration

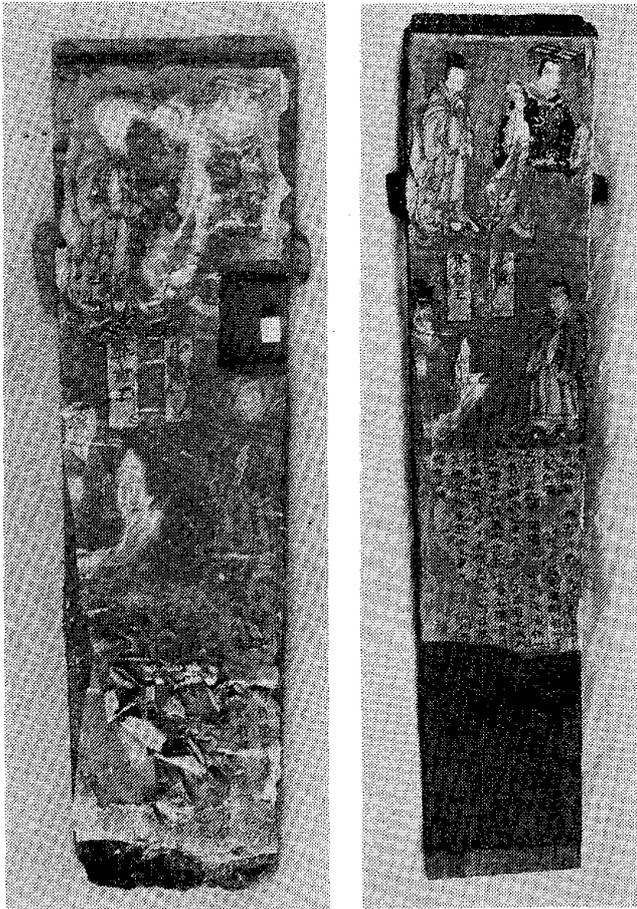
図-7 D
Fig. 7 D



た。その原状を恢復したら、比較的理想的な状態に達した。(図一7)

6. 出土後、すでに乾燥して破損した漆器の修復

出土後、すでに乾燥し、亀裂、収縮変形を生じ、漆膜の剥落した漆器に対しては、我々は修復強化と脱胎換骨の方法を採用した。例えば、山西省大同の北魏司馬金龍墓出土の木板漆画



図一8 山西省大同の北魏司馬金龍墓出土の木板漆画
左：修復前，右：修復後

Fig. 8 Lacquer painting on wooden screen unearthed from Sima Jinlong tomb, Northern Wei Dynasty, at Datong
Left: Before treatment
Right: After treatment

は、発掘者の漆器処理の経験不足から保管が不適當であったため、出土後、間もなく水分が蒸発、乾燥してしまった。送られてきた時には、漆画の木胎は一部に欠損を生じて完全でなく、木胎は腐蝕し、漆膜はまくれ上り剥落しており、画面はぼんやりとはっきりしなかった。できる限り原状を回復させることに努力し、複雑な修復作業を行った。

その過程はおおよそ三つの段階に分けられる。

① 強化と木胎の交換

漆画の木胎は、鑑識によるとくるみの木であった。その中の一枚の下半分はすでにひどく腐蝕していた。そこで、我々は一方では上半分の木胎をポリメタクリル酸メチルエステルとポリブチルの混合剤を用いて滲透強化を行うとともに、一方では同種の木板を選んで下半分の腐朽欠損した部分の木胎に接合させることを行った。木胎の外面は漆絵の伝統的な制作方法に従って、生漆を用いてうすい麻布一層を糊付けし、それから再びエポキシ樹脂を用いてもとの漆膜をもとの部分に貼りつけた。

② まくれ上った漆膜の地質は大変もろいので、これを貼付けるのは比較的難しい。

これに対して、我々は先ず蒸気を用いて加熱し、漆膜を軟かくしておいて、少量のパラフィンとマステックス・ガムとの混合剤で漆膜を貼りつけ復原した。

③ 漆画表面の汚れに対しては、アセトン・エチルアルコールなどの溶剤を用いてきれいにふきとる。以上の修復を経て、人を満足させる効果を得、基本的にもとの漆画の画面を回復しえた。(図一8)

以上、5、6二つの漆器修復の方法は出土した腐蝕漆器に対して効果があるだけでなく、博物館蔵品の中で、すでに乾燥、収縮変形を生じた漆器の修復にも實際上、効果がある。

訳 者 註

- 1) "漆面胶" 生漆に糯米粉と瓦灰(瓦を砕いて粉状にしたもの)とを混ぜたもの。日本でいう麦漆と考えられる。生漆が40~50%。
- 2) 生漆に瓦灰を混ぜたもの。日本の下地漆に相当するもの。

- 3) 含水率 = $\frac{W_u - W_o}{W_o} \times 100$ (%) ただし W_u : 含水木材の重量, W_o : 絶乾後木材重量。

附 記

本稿は、昭和54年11月26日から29日にかけて開かれた第3回文化財保存修復国際研究集会——極東の古美術品の保存——において発表された研究成果の一つで、本会において特に話題となり、わが国でのこの方面の研究に資するものとして邦訳公表の望まれたものである。同会の Proceedings も公刊されたので、その邦訳を本誌に掲載することとした。邦訳には修復技術部第2研究室長・鶴田武良があたり、科学・技術的問題については同第1研究室長・中里寿克、第3研究室長・樋口清治が参与した。なお終りに発表者の略歴を附記する。(田辺三郎助)

胡 繼 高 氏 略 歴

1930年、中国江蘇省生れ。蘇州美術専門学校に学び、のち考古工作に従事。1956—1962年、ポーランドコペルニクス大学に留学、文化財保護科学修士。現在、北京中国文物保護科学技術研究所研究員。専門は考古出土の飽水竹、木、漆器の脱水修復、及び壁画保護など。馬王堆漢墓、湖北省擂鼓墩戰国大墓の発掘などに従事。

氏はまた北京の画家李苦禪氏に師事して、業余画家としても知られる。

Conservation of Waterlogged Lacquerwares Unearthed in China

Hu JIGAO

The Institute for the Preservation
of Antiquities of China

Waterlogged lacquerwares unearthed in China differ in material and workmanship, and the state of their conservation varies when excavated. Hence, different methods of dehydration, consolidation and restoration are employed to meet the needs as required by their specific conditions.

A slow natural drying process is used for those ramie-fabric-based lacquerwares and hard woodbased lacquerwares with less than 60% water content. For those with 60–80% water content where the slow natural drying process becomes unsuitable, an alcohol-ether displacement series is used. Broken and degraded lacquerware with a thick and heavy base and rough lacquer surface can be treated with tert-butyl alcohol for water displacement, freeze vacuum sublimation procedures for drying, and lacquer putty mixed with glutinous powder can be used to repair the degraded lacquer coating.