

中国出土木・竹簡の保存科学的研究（抄訳）

胡 繼 高
訳・佐 川 正 敏

中国では考古学上の調査の増加に伴って、大量の（古代の）木・竹簡が発見されている。これらは貴重な学術資料となっているばかりか、全人類の文化史上重要な意義をもっている。

木・竹簡はそれぞれ異なった環境に埋蔵されており、かつ、それぞれに異なった状態（変形・断裂・折り重なり・炭化など）にある。これらに対しては、早急かつ木・竹簡の状態に応じた保存処理が必要とされる。

一、木・竹簡の種類

木・竹簡にはいろいろな種類があり、材質、法量にも各種ある。これらは、時代や地域によっても異なる。一般に長く、幅広く、厚さの薄いものほど保存処理が困難である。

二、木・竹簡の破損の原因の分析

原因は以下のようにまとめられる。

1 木・竹簡の材質自体による原因。樹種ごとに耐久性は異なり、樹齢によっても異なる。また、一本の木材の部位によってもそれは異なる。耐久性とは、物理的、化学的、生物学的原因が生み出す破壊作用に対する木材自身の抵抗力である。したがって、保存処理をする前に、樹種の鑑定を行ない、それぞれに適した処理方法を選択する必要がある。

竹材の耐久性はその樹齢と伐採の季節によって決定される。竹材と木材は相違点も多いが、ともにセルロース、木質部、半セルロースなどからなっており、従って処理方法も基本的に類似する。

2 木・竹簡が埋蔵する以前におかれていた状況、使用状況に基づく原因。例えば木・竹簡の中には、使用時や副葬時にすでに破損、欠損したものもある。

3 木・竹簡が（土、水中に）埋蔵した後の環境に基づく原因。主として地質学的条件（土壌が酸性かアルカリ性か）と墓の状況（乾湿、水位の高低、酸素量、湿度、埋蔵時間、そして、これらが

バクテリアの繁殖に有利な状況か否か)による。とくに乾燥状態と高湿状態のくり返し、高温と低温の状態の反復作用が、木材に亀裂を生ずる主原因である。水中(海水より淡水の方の保存が良い)にずっとつかっている(湖北、湖南の墓など)か、ずっと乾燥状態(新疆ウイグル自治区など)にある木・竹簡の保存状態は良い。酸素とバクテリアの繁殖との関係について、馬王堆漢墓を例にした説明がある。

4 発掘の過程から出土後に考古学者が遺物を取り上げる際の技術と保管条件、それらの経験とに基づく原因。

三、木・竹簡の保存技術

1 出土時の保存技術

a 乾燥地帯(砂漠など)で発見された場合

表面の土を取り除いた後、太陽光に晒さないこと。もし、束になっている状態のものは、できるだけそれを崩さないこと。そして、取り上げ時に破損させないこと。そのための取り上げ方法はまず木・竹簡の両端の砂土を取り除き、ガーゼの包帯などで束の両端を縛って、固定する。また、下面の砂土を取り去り、そこへ板を挿し込んで、束ごと取り上げる。そして、用意した木箱の中に入れ、すぎまにはソフト海綿状プラスチック(軟泡沫塑料またはプラスチックフォ

ーム)を入れ、蓋をして持ち帰る。もし、木・竹簡の束がバラバラになっている時は、その状況を作図して、番号を付け、一本一本取り上げる。これらを箱に入れる時は、海綿状プラスチックを敷き、木・竹簡の間にもこれを入れて、相互に触れて傷つけ合わないようにする。運搬する時は人が持つのが良い。また、乗り物の速度は落すなどの配慮が必要。

b 水漬けで発見された場合

束をなしていれば、水中でバラバラにならないように、不必要な水を小型ポンプで吸い取り、水面上に木・竹簡を露出させる。この時も直射日光に晒さないようにする。その束を崩さないよう、板などで取り上げるのが良い。もし、竹行李や漆塗りの箱の中に木・竹簡が入っている場合は、そのまま一緒に取り上げる。馬王堆漢墓がその成功例である。

室内に持ち帰ってからも、湿度を維持し、直接空気中に晒さないこと。また、水に漬けっぱなしだと、木・竹簡がばらけるので、板の上に置いて、木・竹簡の上にウェット海綿状プラスチックか、濡れ布をかけ、次に上に一枚ビニールをかける。さらに、これらを板ごと二重のビニール袋に密封し、内部の水分の蒸発を防ぐ。しかし、板は木製ではなく、硬いプラスチック板がカビないので良い。これはあくまで臨時の措置である。

木・竹簡がもし散乱したり、破損した状態で出土した場合、あわ

てずまず接合・修復してから洗浄すること。洗浄の時は、硬毛のブラシは使用しない。ガラス板の上に木・竹簡をのせて、これを水槽の中で斜めにし、細い管で水をかけて洗う。また、ゴムまり、吸水ポンプなどで水をかけてもよい。こうして泥土を落とすが、文字は洗い落とさぬようにする。木・竹簡は脱水以前に、ガラス板に挟むか、水を入れたガラスの試験管の中に密封して変更する。試験管の口はゴム栓で塞ぐこと。

c 木・竹簡出土後の撮影と注意事項

処理済み木・竹簡の文字が不鮮明な場合、赤外線写真以外に、普通の撮影方法でも撮影可能である。噴霧器で木・竹簡にサッと蒸溜水を吹いて、墨跡が鮮明になった時に撮影する。

未脱水の木・竹簡は、文字を鮮明にするために、まず5%のシュウ酸溶液につけ、木・竹簡の地の色を薄くし、墨跡を明瞭にする。このあと、蒸溜水で酸を洗浄し、水中で撮影する。この時、木・竹簡が水中で浮かないように、ガラス板に縛りつける。撮影はライトの熱の影響を与えないように自然光を利用して行なうのが望ましい。

2 木・竹簡の室内での保存技術

a 乾燥保存

乾燥地帯出土の木簡の含水率は約二五〜四〇%。これらの保存に際しては、変形防止のため湿気を与えず、乾燥状態を保持する。最も良いのは、ガラス板に挟み込んでガラス管の中に入れ、真空にす

るか、惰性気体に密封後、枠に入れて保存し、紫外線防止をする。

b 水漬け木・竹簡の脱水保存

(i) 自然脱水法…例えば杉の場合、含水率五〇%以下は、ガラスの板の間に挟んで、乾燥器の中で徐々に自然脱水する。

(ii) アルコール・エーテル含浸法…保存状態が良く、含水率が八〇%以下の時、この方法で脱水するのが良い。木・竹簡より五mm幅広く、長さの適当なガラス板二枚で木・竹簡を挟み込み、両端と一〇〜一五cm間隔で木簡を変形させないような強さで、かつ溶液も浸み込み易いような程度に縛って固定する。そして、NaClを取りつける。そして、準備したエチルアルコール溶液に入れる。エチルアルコールの濃度は三〇%↓五〇%↓七〇%↓無水エチルアルコールと順次増加するやり方で含浸させることができ、三日おきにかえる。最後に溶液の比重が新しい無水エチルアルコールの比重に一致するまでくり返す。木・竹簡を無水エチルアルコールから取り出し、エチルエーテルか石油エーテルの溶液につけ、これも三日おきに新しい溶液ととりかえる。溶液の比重が無水エチルエーテルか無水石油エーテルと同一になるまでくりかえす。この上でガラス板に挟んだ木・竹簡を取り出し、通風の良い棚に置き、エチルエーテルを完全に揮発させる。エーテルの揮発速度には早・遅二種類ある。保存の良好な木・竹簡では真空快速揮発法が、劣悪な場合は遅い揮発法が用いられる。安定した環境下では、自然揮発でも良い。

アルコール・エーテル含浸法の基本原理…エチルアルコールが水に置換し、エチルエーテルがエチルアルコールに置換し、エチルエーテルは自然に揮発することに基づく。木・竹簡は大きく収縮したり変形したりしない。

(iii) アルコール・エーテル・マスチックゴム含浸法…材質が悪く、腐蝕が激しい木・竹簡、含水率が100%以上のもものは、本方法を採用する必要がある。方法はアルコール・エーテル法と途中まで同じだが、エーテルはエチルエーテルを使用しなければならない。木・竹簡を無水エチルエーテルに入れた後、これらをマスチックゴム・エチルエーテルの溶液に移す。この濃度は保存の良否によってかえる。最高で30~40%、最低で5~10%。濃度が高いほど、含浸の時間は短かく、二四時間以内にする。時間が来たら、溶液から手早く取り上げ、ガラス板の紐を切断して、木・竹簡を取り出し、きれいなガラス板の上に移し、再び紐で固定する。もし、木・竹簡の上に樹脂が残っていれば、エチルエーテルで洗浄する。これらを数一〇秒から一分以内に完了させる。そのあと木・竹簡は通風のよい棚でエチルエーテル液を全部揮発させる。木・竹簡内に残るマスチックゴムの樹脂が強化作用をもつ。脱水後の木・竹簡は、淡黄色を呈し、新鮮な木・竹材の質感をもつようになり、文字も鮮明となる。この方法は山東省銀雀山漢墓出土の孫子兵法の竹簡などに採用され、満足のいく成果をあげている。

アルコール・エーテル・マスチックゴム含浸法の原理…マスチックゴムはエチルアルコールとエチルエーテルの溶剤に溶けるという可逆性をもつ。

c 変形した木・竹簡の整形と断裂した木・竹簡の修復技術

(i) 変形乾燥した木簡の整形技術…すでに変形した乾燥木簡が水につけることによってもとどおりの形になる例はあるから、決してあきらめないこと。また、保存処理未経験の調査員によってあやまった処理が施されることがある。たとえば、一九八〇年青海省孫家寨一五号漢墓出土の木簡の場合がその例。調査員にあやまって塗られたワニスをアセトンで落とした後、水の中へつける。木簡が水分を充分含むと、軟化現象が始まる。数日(三~五日)後、変形彎曲した木簡は自然に伸びる。軟化度を増加させるためには、適量のエチレンジクロールを水に加えてやる。ガラス板に軟化して伸びた木簡を挟んで固定し、アルコール・エーテル含浸法で脱水すると、満足のいく効果が示された。

(ii) 変形、亀裂の入った水分を含む木・竹簡の整形技術…脱水処理をする以前に、彎曲・変形・断裂を調整してやること。ガラス板に挟む過程で、まずアルミ箔を使って調整する。アルミ箔を折って木・竹簡と同じ厚さにし、これで彎曲した木・竹簡をまっすぐにし、亀裂・断裂したものを接合してやる。こうしておいてやると、マスチックゴム溶液から取り出して、エチルエーテルを揮発させれば、

亀裂、断裂箇所は強化され、変形も整形される。

(iii) 断裂木・竹簡の修復技術…断裂口の接合に使用する接着剤として最も簡便なのは、蜜蝋(四〇%)、マスティックゴム(三〇%)、ダンマーゴム(三〇%)の三種を混合した「三合一皎」である。

(iv) つぶされて煎餅状になった木・竹簡の剝離技術…一九七七年に安徽省の漢墓出土の竹簡に対して行なった成功例で説明する。

a 水洗と表面の泥落とし。木・竹簡の間の重なり状態の観察。

b オクチルコハク酸スルホン酸ナトリウムとフルオロベンゼンスルホン酸ナトリウムなどの表面活性剤を使い、この中で加熱し、彫刻刀で一枚一枚剝離する。親水基と疎水基をもつ二つの活性剤で、竹簡の重なった面に湿潤乳分散の作用を及ぼし、油脂、タンパク質、蠟、高級脂肪酸、アミノ酸などを溶解して、接着した部分の接着力を弱める。彫刻刀での剝離作業は一定の熟練が必要で、決してあせらないこと。煎餅状になったりしてなかなか剝離しないものは、さらに長く溶液中で煮た後、再び手作業をくり返す。全部剝離できたら、シュウ酸溶液(五%)の中で脱色、酸を全部洗浄し、ガラス板の上に固定して、蒸溜水を入れたガラス管の中に密封する。

(v) 海水中で発見された木・竹簡の保存技術…水中考古学の発展に伴い、沈没船が引き上げられる機会が増加。例…福建省泉州湾発見の宋船中の荷札。まず必要なのが、脱塩処理である。蒸溜水に木簡を入れて、スピードアップのために加熱してやる。水は塩分がな

くなるまで、何度もかえ、〇・一モルの硝酸銀を滴定し、塩化物イオンの存在を「塩化銀反応」によって確める。もし塩分を除去しないと、木簡の表面に塩の結晶が析出し、木簡の耐久性が低下する。以下保存状態にあわせて、脱水処理を行なう。

(vi) 炭化した木・竹簡の保存技術…埋蔵時間が長くて炭化する場合と盗掘時に放火されて炭化する場合がある。例…一九八一年河北省定県四〇号漢墓の炭化竹簡。文字の撮影には特別技術が必要である。コントラストの強いネガフィルムを使い、偏光照明の下で、絞りを小さく、シャッタースピードを長くして撮影する。現像液の粒子が細かいほど、コントラストも強くなる。脱水、脱色などは問題ないことだが、強化と接着の問題がある。強化材料にはポリ酢酸ビニル溶液かポリメタクリル酸ブチルエステル使う。接着剤は「三合一皎」を使うのがよい。

3 木・竹簡の脱水と保存処理中の注意点

a 断裂木簡の破損部位を切りそろえるようなことはしない。

b 処理技術を修得していない者は、みだりに木・竹簡の上に化学薬品を塗らない。

c 密封して、隔離するような保存処置をさける。有機ガラスの中に埋め込むようなことはしない。第一研究にとって不便である。

d ポリエチレングリコール「PEG」で脱水処理するのは良くない。それは木・竹簡の色を黒っぽくし、文字が不鮮明になるか

らであり、かつ、PEGは吸湿率が高いからである。

e ミヨウバンで脱水処理するのも良くない。ペーハーが高く腐蝕作用をもつ。また、吸湿率が高いので、木・竹簡の表面から析出現象がおこる。

f スチレンやポリシアン、メチルアルデヒド樹脂などで脱水処理するのはよくない。これらには可逆性がないからである。

きちんと保存処理を行い、きちんと保管してこそ、研究者が処理後も木・竹簡の実物に触れることができる。その際形状、質感をそこなわないこと、重すぎないこと、一定の強度をもつこと、文字も鮮明であること。強化剤、修復材料は、材質と文字に副作用を与えないこと、また材料は可逆性をもっていることが必要である。将来より進んだ技術と材料が生まれ、それが代って利用されるであろう。

胡 継高

「中国出土木・竹簡の保存科学的研究」について

中国では考古学上の発掘調査の増加に伴って、古代の木・竹簡が大量に発見されている。しかも広大な中国では地域によって木・竹簡の出土状況も異なってくる。たとえば、砂漠地帯などの乾燥地域で発見される場合と、湿潤な地域で発見される場合とは、出土後の保存処置もまったく違った方法をとらなければならない。この論文は、特にたいへん湿潤な状況で出土した木・竹簡の保存処理に対して具体的な例を挙げ、実際に保存処理を行っている側からの細かい注意を与えている。木・竹簡の発掘現場での取り上げの段階からすでに保存を意識している著者の意見には日本の木簡関係者も耳を傾けなければならない点が多い。もっとも、保存処理に臨む態度は日本の場合と変わらないが、その手法には若干の相違がみられるようである。その意味でも中国での木・竹簡の保存処理の現状を知る上で貴重な論文といえよう。

なお原文の日本語抄訳を、佐川正敏氏(奈良国立文化財研究所員)にお願いした。

(村上隆記)