出土木材の性質と保存上の問題点*

増 澤 文 武**

The Properties of Waterlogged Woods and
the Problems in Their Conservation

by

Fumitake MASUZAWA

(Gango-Ji Institute for Research of Cultural Property, Nara)

1 は じ め に

最近、発掘に伴う考古学上の発見が毎日のように新聞、雑誌、テレビジョンなどで報道されている。それは古代ブームとさえ呼ばれる程に一般の関心も高いようである。これらの中で1978年4月、大阪府藤井寺市で発見された全長8.8mに及ぶ二股のカシ材の「修羅」は古代の運搬具として脚光をあび、その保存方法をいかにするかが大いに新聞をにぎわした。この「修羅」に代表される木製品は発掘に際し、我国において多数出土しており、埋蔵文化財の中で素材別に分けた場合、木器、あるいは出土木材、出土木製品として考古学上、重要な資料となっている。

最初に多量の木製品が発見され、その総合的な研究が大きい成果を見たのは、1937年に発掘された奈良県磯城郡川東町（現田原本町）の唐古遺跡¹⁾である。この遺跡は弥生時代を代表するもので、出土木製品は鉢、高杯、匙などの容器類、鋤、鍬、馬鋤などの農具、堅杵、紡錘車などの器具、黒漆塗弓などの武器、透彫漆塗飾板、漆塗腕輪、櫛などの装身具であった。これら多量の木製品は我国の「考古学上、新しく観点を与える資料²⁾」として高く評価された。

その後、1943～1965年の静岡市登呂遺跡³⁾の調査により、弥生時代の集落、水田、溝跡が発見され多数の木製品が出土し、当時の農耕文化を知る大きな手がかりとなったことはいうまでもない。さらに時代を逆のべれば、福井県三方町鳥浜貝塚⁴⁾の発掘調査(1974～)で、縄文前期(約5000年前)の石斧柄の製作工程がすべてわかる未成品から完成品に至るまでのもの、弓、容器類、その他に加え、漆塗盆状容器や朱漆塗櫛が出土した。それらは当時の技術水準の高さを示すこのうえない資料である。

時代が下っては、藤原⁵⁾、平城宮跡の木簡など墨書のあるものは、今までの文献だけでは見られなかった多大の情報を古代史研究に提供してきている。一方、官衙跡(?)とされる静岡県可美村伊場遺跡⁶⁾では7～10世紀にわたる各種木製品が多量に出土しており、中には同じく木簡が含まれ、この木簡の墨書は、中央と地方との関係を知る大きな手がかりとなっている。広島県福山市草戸千軒町遺跡⁷⁾に見られる室町時代の町跡、同時代の福井市一乗谷朝倉氏遺跡⁸⁾の城郭跡では調査研究所が設置され、現在も発掘が行われている。中世から近世にかけての城館跡である東京都葛西城址⁹⁾(発掘調査、1971～1977)もまた同様である。これらの遺跡からは井戸枳、日常使用するほとんどの木製品が出土しており、信仰資料から将棋の駒などの娯楽面に至るまで、文献資料とは異なるなまなましい情報が提供されている。

以上、ほんの数例を列挙したが、この出土木製品の発掘された遺跡数、出土量、ならびに用途、名称を表Ⅰ、Ⅱに示す。これらは元興寺仏教民俗資料研究所(現元興寺文化財研究所)が1975年から1977年の3か年¹⁰⁾にわたり「出土木製遺物の実態調査¹¹⁾」として文化庁の補助金を得て行った結果の一部で調査年度後の数量は含まれていない。出土木材の最も特徴とするところは、杭や加工してあるか否か判明しにくい丸太から、漆塗の各種容器や彫像にわたる広さと、遺跡によっては数千点、数万点に達するその数量とである。また石器、鉄器、土器などとは異り、木製品は建造物、建具、その他、組み合わせられて使用されている例が多い。これらが腐朽して極く一部しか残らなかったり、木の切断できる性質を利用し、再度加工して転用した場合には、用途が把握せず、一般に加工木、用途不明品などと分類するほかはないことが多い。したがって、組み合わせられたものを1点ごとに数える場合と、一括して扱う場合などがあり、また、加工がわずかであると除外

* 原稿受理 昭和53年12月25日

** 正 会 員 元興寺文化財研究所 奈良市中院町

表Ⅰ 木製品出土数とそれらの出土遺跡数

地 方 名	都道府県名	遺 跡 数	出土点数	調査年度
北 海 道 東北地方	北 海 道	10	5 000	1977
	青 森 県	10		
	岩 手 県	17		
	秋 田 県	27		
	宮 城 県	22		
	山 形 県	3		
関 東 地方	福 島 県	18	4 000	1977
	茨 城 県	8		
	栃 木 県	3		
	群 馬 県	10		
	埼 玉 県	19		
	千 葉 県	15		
中 部 地方	東 京 都	9	48 000	1976
	神 奈 川 県	14		
	新 潟 県	20		
	長 野 県	28		
	富 山 県	5		
	石 川 県	25		
近 畿 地方	福 井 県	5	50 000	1976
	山 梨 県	5		
	静 岡 県	32		
	愛 知 県	7		
	岐 阜 県	6		
	三 重 県	8		
中 国 地方	滋 賀 県	21	15 000	1976
	京 都 府	25		
	大 阪 府	63		
	奈 良 県	30		
	和 歌 山 県	9		
	兵 庫 県	23		
四 国 地方	岡 山 県	12	2 000	1976
	鳥 取 県	11		
	島 根 県	8		
	広 島 県	18		
	山 口 県	11		
九 州 地方	徳 島 県	4	10 000	1976
	香 川 県	3		
	高 知 県	2		
	愛 媛 県	9		
	福 岡 県	14		
	佐 賀 県	3		
九州地方	長 崎 県	2	10 000	1976
	大 分 県	3		
	熊 本 県	6		
	宮 崎 県	1		
	鹿 児 島 県	2		
	沖 縄 県	0		

する場合もあるので、合計数量 134 000 点は、それ以上の点数が潜在的に存在することを示している数量とみてよい。都道府県別では、静岡県、奈良県、大阪府、福岡県が 10 000 点を超え、茨城、山梨、徳島、宮崎、沖縄の各県は 100 点以下である。

つぎに一例として、代表的な弥生時代の集落跡である大阪府和泉市池上遺跡（1977年国指定遺跡）出土木製品の種類、数量、一部の材質を表Ⅲに示す。

これまで述べてきた出土木材はすべて沖積地、沼沢地、河川敷など低湿地から発掘されており、多量の水

表Ⅱ 出土木製品の種類

項 目	種 類
農 具	鋤 鋤 田下駄 大足 えぶり 田舟 鎌柄 他
漁 撈 具	浮子 手網杵 櫓 櫓 櫓 やな材 釣針 他
工 具	斧柄 錐柄 鋸柄 刀子柄 鋤柄 他
加 工 具	砧 槌 杵 槌の子 ヘラ 刷毛 他
食 器 具	椀 皿 鉢 高杯 片口 箸 折敷 杓子 匙 盥 盆 曲物 桶 鉢 盤 盥 器台 つるべ 包丁柄 指鉢 膳 ひしゃく 他
信 仰 関 係	人形 鳥形 馬形 寄串 刀形 剣形 戈形 絵 馬 祈願札 塔婆 柿 経 男茎 儀仗 納骨五 輪塔 宝 篋 印塔 干体仏 経巻残欠 他
遊 戯 具	将棋駒 さいころ 独楽 他
楽 器	琴 笛 琴柱 他
発 火 具	火鑽臼 火鑽杵 他
武器 武 具	弓 矢 楯 短甲 槍 刀鞘 靱 杷 頭 他
馬 具	鞍 轡 他
建 築 土 木	柱 礎板 斗 肘木 棟木 垂木 面戸板 扉板 瓦座 木鼻 野地板 梯子 杭 楔 ねずみ返し しがらみ 他
紡 織 具	経巻具 布巻具 腰当 紡錘車 針 糸巻 糸車 他
装 身 具	弁 櫛 玉 下駄 耳環 耳飾 釧 扇 他
舟	刳船 独木舟 開陽丸関係遺物 他
井 戸	井戸杵 井筒 曲物 他
墓	木棺 他
そ の 他	腰かけ 木簡 付札 他

分を含んでいる。英語ではこれを Waterlogged Wood¹⁴⁾といい、日本語では訳して水浸出土木材とよんでいる。このことは金属製品、特に鉄製品が比較的乾燥した環境で多く発見されているのと対照的である。一方、木製品が比較的乾燥した古墳などで発見される場合があるが、これらは鉄刀や鉄剣、刀子などの鞘や把、柄など鉄製品の付属品であることが多い。この場合にはさびが浸透し、固化して形を保っている例がほとんどである。

したがって、保存、修復にあたってはこれらは鉄製品の処置の一環として取扱われており、水浸出土木材とは区別されている。のみならず、その数量、大きさ、保存上の問題点を考慮すると、圧倒的に水浸出土木材が多く、出土木材といえは、水浸出土木材を指し、本報告においても同様に水浸出土木材（以下、出土木材という）について述べるものである。

2 出土木材の性質

2・1 出土木材の黒褐色化

出土木材の色は、樹種や劣化状態により、発掘時のなまなましい新材そのままの色から、土と見分けがつ

表Ⅲ 池上遺跡出土木製品（弥生時代）

項目	種 類	点数	樹 種	小計
農 具	鋤 鋤	74 47	ほとんどカシ ほとんどカシ、柄にカナメモチの 例あり	147
	え ぶり	2		
	槌	4		
	杵	4		
	臼	16		
工 具	斧 柄	56	大型蛤型石斧柄：カシ、その他サ カキ	56
漁猟具	手 網	7	カ ヤ	21
	罾	1	ヒノキ	
	弓	13	カヤ、1点のみクワ	
容 器	鉢	41	25点：クスノキ 5点：クワ、4点：ケヤキ 2点：クワ、ケヤキ、1点：不明 5点：クスノキ、2点：カヤクワ	81
	高 杯	9		
	盤	4		
	杓 子	14		
	匙	3		
	不明容器	10		
紡織具	織 機	54	材質60%判明、ヒノキ、シイ、カ シの順、臍当；ユズリハ 樹皮使用；樹種不明	57
	紡 錘 車	1		
装身具	櫛	1	不 明 1点；ヒノキ	9
	簪	7		
	玉	1		
祭祀具	鳥 茎	6	2点；ヒノキ、1点；シイ 1点；クワ サカキ	21
	男 齊	4		
	串	1		
	剣	9		
	文	1		
その他	椅 子	2	サクラ、クスノキ クスノキ	8
	は し ご	1		
	編 物	5		
用 途 不 明		30	70%樹種判明；カシ、クスノキ、 ヒノキなど	30
合 計				430
その他加工痕のあるもの		340	半数樹種判明、板状のもの、ヒノ キが圧倒的、杭、棒状のものカシ、 シイ、カヤ、ヒノキなど	340

かないほど黒褐色化した色まであり、大気にさらされると急激に黒褐色化するものと長期にわたって褐変する例などさまざまである。しかし、発掘調査にあたって木材を発見したとき、印象深いのは、新材と同様に明るく美しい木肌の色であり、その表面の土や泥を除去すると同時にうぐいす色を経て褐変し始め、褐色から黒褐色に変色することである。鮮明に書かれた墨書が木の表面自体の黒褐色化により見わけにくくなった、木埋がほとんどわからなくなってしまう例が一般である。幸運な人は発掘時に何百年か前の緑の葉や紅葉に出くわし、同時にそれらが急速に褐変する例を目撃している。

¹⁵⁾¹⁶⁾
五嶋、黒田は平城宮跡出土のヒノキについて発掘時の生の木の色が15分で灰色を帯び、1週間でうぐいす

茶、その後、褐色を帯び暗灰色になって行き、明度が初期の1/2になるのに10か月かかる例を報告している。また、この変色の条件としては、光による影響は無視でき、空気中の酸素と水分があれば起るとしている。

この黒褐色化は一般には出土木材の表面から一定の距離以内に起り、出土木材を割ったり、木口断面を出した場合、額縁状に生じている例が多い。滋賀県服部遺跡出土のトチノキ（弥生時代後期～古墳時代前期）の髓を通るまき目面について明度（Lab系のL値）の経時変化を追った結果を図1に示す。この場合のトチノキは腐朽度合が内部ほど小さく外部になる程悪くなるとはいちがいにいえない材であったが、切断直後の明度も内部で44から32までの差があり、額縁部分は24とさらに暗い。額縁部分を除いた内部は急速に黒化して行くことが認められる。

黒田等は褐変した出土木材の乾燥後の明度と鉄含有量との関係を求め、相関係数 $r=0.614$ 、有意水準1%で相関性があることを確認している。松田によれば、褐変した部分は Fe^{+++} が Fe^{++} に比ベ著しく高い含有量（著しい場合は10倍）を示し、褐変しない部分では、 Fe^{+++} は Fe^{++} の約 1/2～1/3 と少い。同時に Fe^{+++} ならびに Fe^{++} の総合含有量ともに褐変した部分が高く、 Fe^{++} から Fe^{+++} への変化の結果、黒褐色化するものと推測している。

2・2 出土木材の機械的性質

発掘時、黒褐色化に続いて目につく現象は出土木材の含水率の高さと強度の低下であり、全くじん性がない海綿状であって柔かくもろいものが多い。一方、一般の建造物での気乾木材の含水率が12～18%であるのに対し、出土木材の含水量は平城宮跡出土例の場合の針葉樹が、100～800%、広葉樹で200～1500%と著しく高い。²⁰⁾このような含水状態での出土木材の断面における圧縮強度の分布を図2、3に示す。²¹⁾図2のトチノキは前述に示した例である（含水率230～940%）。図3のマツは大阪府藤井寺市はさみ山遺跡出土、直径20cm、長さ100cmを端から充分離して輪切にしたもの（含水量260～660%）で鎌倉時代のものである。現生のトチノキ、マツの標準的縦圧縮強度はそれぞれ400 kg/cm²、450 kg/cm²であるから出土木材がいかに強度が落ちているかをうかがい知ることができる。特に周辺部のみならず、内部の劣化も激しく、島状に高い部分が残っている。一般に含水率の増加は、出土木材の劣化の指標とされるが、トチノキの例（図4）では圧縮強度との相関係数は0.535で1%で有意水準をこえている。²³⁾

同様にトチノキの輪切にしたものから20mm×20mm×40mmの試験片148点を作成した。板目方向から各試料にゴム硬度計C型（日本ゴム協会規格SRIS-

表Ⅳ トチノキの物性値（弥生～古墳時代）

試料	かたさ	縦圧縮強度 (kg/cm ²)	含水試料比重	容積重 (g/cm ³)
出土木材	a	39.0±2.8	3.4±1.6	1.026±0.011
	b	48.8±3.7	4.0±0.8	1.033±0.015
	c	58.6±3.1	8.4±2.8	1.034±0.014
	d	68.2±2.7	14.5±9.7	1.058±0.013
	e	79.8±4.9	32.4±4.4	1.067±0.024
新材		96.1±0.9	450	—
				0.446±0.016

0101) をあて表面硬度を測定し、全試料の平均値を中心に標準偏差σの範囲を1グループとし、左右1σずつ5グループに分類した。これらのうちから無作為に抽出した試料についての含水状態の比重、湿度60% RH²³⁾における容積重、縦圧縮強度の測定結果は表Ⅳになる。新材のトチノキに比べ、容積重が1/3に落ちており、含水率がいかに高いかを示している。

このトチノキの場合、最も劣化している部分は少しかたい弾力のない豆腐のようであり、内部のある程度かたいところでも手で簡単に割れ、その部分をにぎると缶詰のカツオのフレークのように碎ける。最も良好なかたいところはノコギリで繊維方向に直角にひく場合、新材と変らぬ力を要し、木口面は繊維のケバ立ちが著しい。このような傾向は、出土した広葉樹材にしばしば見られるところである。一方、針葉樹ではヒノキなどがかたく丈夫であって、木口のノコギリの切断面がケバ立つケースが多い。ただし、出土木材の劣化状態は樹種、使用され排棄された履歴、埋蔵環境、埋蔵期間など各種の要因により、丈夫なものから持ち上げることさえできない程にくずれやすいものまで千差万別である。したがって、発掘時、あるいは発掘後の取扱いの際、折れたり割れたりすることはしばしばおこる。

2・3 出土木材の乾燥時における収縮、割れ、ひずみ

出土木材の考古学上の資料として、また広い意味での文化財としての最大の問題点は発掘後、大気中での乾燥による収縮である。これは一般に地上で使われている建築材や伝世品、あるいは現生の生材の乾燥による収縮の比ではないのが一般である。出土木材の場合、針葉樹は広葉樹に比べ、形態維持が良好である。我国で1950年代までに発掘された木製品の大部分は自然乾燥のため、針葉樹材を用いた資料が比較的原形を残しているのに対し、広葉樹を用いた資料は原形をうかがい知れない程に収縮、変形している。したがって一般に、資料館で展観できるのは、これらのうち針葉樹材に限られる。

例外として1937年に発掘調査の行われた前述の唐古

遺跡のものは、現在まですべてホルマリン漬けにされており、1949年に調査された静岡県韭山町山木遺跡の資料では、クスノキの把手付きの鉢を除いて広葉樹は未だ水漬けにされ、針葉樹（ほとんどスギ）は自然乾燥をほどこしたうえで展示されている。この点について、発掘報告書²⁴⁾は、広葉樹であるクスノキの鉢を誤って自然乾燥し、原形を止めず、実測図をとれなかった旨、二行にわたって報告している。図5はこの自然乾燥後の状態である。この報告は保存科学上、貴重なものと言わねばならない。なぜなら、他の発掘例では、前述に記したように針葉樹、広葉樹に関係なく、自然乾燥を行い、ほとんどの広葉樹の資料を失ったからである。

針葉樹と広葉樹の自然乾燥による収縮の差の一例として、マツとクルミの例を上げる(図6)。この例を含めて、松田は針葉樹4例、広葉樹5例について顕微鏡観察により乾燥前後を比較している。その結果によれば、広葉樹の場合、組織の構成要素すべてに収縮が認められるが、なかでも木繊維の収縮が著しく、多数の木繊維が集まり、板状、あるいは壁状になっているのが認められる(図7、クルミ)。一方、同じ広葉樹のカツラ材は木繊維が極めて少く、大部分道管要素からなり、収縮がほとんど起らない。彼はこれに着目し、出土木材の収縮は木繊維の著しい劣化によるものと考察している。偏光顕微鏡下の観察では広葉樹材は偏光性がほとんど認められず、一方、針葉樹材は、春材部の偏光性が消失し、夏材部の偏光性が強く残っていることが認められる。一例としてマツの偏光顕微鏡写真を図8に示す。

なお、前述のトチノキの収縮率は放射方向 73.4±4.1、接線方向 39.7±5.6 (容積重 0.138±0.015) で新材に比べ著しいことがわかる。しかし、広葉樹のみならず、針葉樹についても材表面の劣化が進んでいた場合、表面に繊維方向に沿った割れだけでなく、直角方向の割れを生じ、鱗状になり(図9)、最悪の場合にはく離して行く。この大きさは大小さまざまであるが、小さいものは2~3mm四方、深さ1mm以下から、大きなものは4cm×2cm、深さ3~5cmに及ぶものまであり、本来のふん囲気は全く味わえない。一方、草戸千軒町遺跡にみられる曲物(図10)のように自然乾燥でほとんど変形、ひずみを生じない例がある。しかし、これも各種の要因があり、時代が新しいから良好とは限らず、江戸時代のものでも井戸枠の板材が碁盤目のように割れている例もある。

2・4 出土木材の劣化状態の要因

一般の新材に対し、出土木材の機械的強度の低下、ならびに自然乾燥の収縮による著しい変形について述べてきたが、これらを引起す要因などについて、いく

つかの研究がなされてきている。

最初の強度にかかわる研究として、Tomashevich²⁶⁾は細胞壁の崩壊に二種のタイプがあることを認めている。第1は細胞壁内部の三次膜から外側に向かって進行する例と第2は二次膜の外側から細胞間層を分解して隣接する細胞にひろがる例である。前者は木材をもちろし、乾燥した場合は著しい収縮を生じさせる。同時に液体の浸透を許す。この崩壊は木材全体にわたって生じ得る。後者は解剖学的な組織を失わせ、乾燥した際は崩壊を引き起すが、局部的に起る現象であるとしている。

小原、岡本等は埋蔵木材の化学組織を分析し、リグニンに比し、セルロースの崩壊が速く、針葉樹と広葉樹の比較では、著しく広葉樹の方が速いことをつきとめている。また埋蔵期間とセルロースの分解量ならびにその促進試験法を論じている。

ここに松田が行った出土木材の化学組成を表Vに示す。この例でも明らかに広葉樹材の崩壊が針葉樹材のそれに比べ著しい。すなわち、アルカリ抽出物の増大、全セルロース、ホロセルロースの減少、相対的なリグニン量の増加である。このことが針葉樹に比較し、広葉樹の乾燥に伴う収縮、変形が著しい原因の一つと考えられる。また赤外分光分析により、セルロースに基づく吸収の消失、針葉樹材の芳香環の骨格振動グアヤシルリグニン、ならびに広葉樹材のグアヤシルーシリンギルリグニンのそれぞれのC-O伸縮振動の増減から、リグニンの崩壊が遅く、辺材部ほどセルロース、ヘミセルロースなどの崩壊が進んでいることを明らかにしている。

表V 出土木材の化学組成

		(%)							
樹種	含水率	灰分	アルカリ抽出物	アベレンコゼン抽出物	全セルロース	ホロスセルロ	硫酸リグニ	過リグニン素	過リグニン素
針葉樹	マツ	678.7	1.2	10.9	1.3	12.7	35.3	75.5	52.0
	スギ	477.3	1.8	14.4	1.5	19.7	48.4	66.3	41.3
	ヒノキ	561.2	3.2	8.4	1.9	43.1	66.0	47.0	31.4
広葉樹	ヤナギ	848.7	1.7	12.4	1.4	7.1	39.2	78.3	47.8
	クルミ	1082.6	1.7	16.8	2.3	7.3	21.8	64.1	58.2
	エノキ	954.0	1.7	19.8	1.6	18.5	25.9	68.9	49.6
	カツラ	1433.5	2.2	16.7	1.6	28.2	33.0	69.2	50.7

Mühlethaler³⁰⁾によれば、出土木材におけるセルロースの消失によって毛細管の平均径は増大し、吸着表面が少くなり木材の膨潤が低下し、乾燥の際の収縮が増大する。一方、前述の細胞膜の崩壊により、独立気泡をもった多孔質の木材が連続気泡の多孔質に変化し、吸着水が実質上、自由水のみとなる。毛細管の拡大と

貫通は埋蔵環境中での鉱物質の浸透を助け、保存処理の際には薬剤の浸透を促す。表Vの灰分量が著しく大きい値を示すのはこの結果によるものと思われる。このことは同時に黒褐色化の原因物質の一つである鉄イオンの多量の内蔵にも関係するものであろう。

3 出土木材の保管上の問題点

前述のような性質を有する出土木材の保管法として、1960年代に入ると杭や建築材などの大型木製品には自然乾燥、比較的小さな加工を施したものには水漬けやホルマリン漬けが採用されている。¹¹⁾¹²⁾しかし、この保管法は次に示すいくつかの問題点があり、出土木製品の保管は大きな苦痛の種となってきた。すなわち

- (1) カビや藻、バクテリアなどによる腐朽
- (2) ボウフラ、その他、小動物の棲息
- (3) (1)、(2)を防ぐための定期的な水換えと、それに伴う木材表面の加工痕の不鮮明化と表面はく離、ときとして取扱い中におこる損傷
- (4) 防腐剤として一般に使われているホルマリンの蒸発による刺激と毒性
- (5) 水中に保管しつつ展示するための制限、資料の輸送の難しさなど
- (6) 水分蒸発により木製品の表面が露出した際のコケの発生
- (7) 給水を怠った際の木製品の乾燥に伴う収縮、割れ、変形などである。

最も資料数が多く、かつ条件の整った奈良国立文化財研究所では専門に水換えの係員を置き管理しており、奈良県立橿原考古学研究所では、年に一度、脱脂綿をガーゼにくるみ、保管用のクッションを作り、取り替えてつつホルマリン漬けを行っている。しかし、収蔵庫や現場事務所にコンテナバットやプラスチックの容器に入れたり、大きなものは一時的に角材に板を打ちつけシートを敷いて水漏れを防ぐなどして保管しているのが通例である。また、展示する場合にしても従来の展示ケースでは水の導入が困難であり、アクリルケースの透明なものに入れている例がときにはあるが、ライトを浴びて水ゴケが発生したり、カビを生じたり、その管理が大変である。また、展示自体が直接に資料を見ることをできなくするために迫力に欠ける。このような点から多数の資料は収蔵庫に保管されたまま、なかなか一般の目に触れないのが実情である。以上のような多くの問題点を解決するなんらかの方法の開発、あるいは適用が各方面から強く要望されてきた。

4 あとがき

出土木材の前述のような問題点の解決法として、実質的には1972年以来、日本においても保存処理がなされてきている。それは奈良国立文化財研究所と、一部

県立資料館などにおいてであるが、当研究所も1975年以来、各地の出土木材の保存処理を始めている。しかし、現在までに保存処理の施されたものは、全体の2～3%にすぎず、ほとんどはこれからの処理に期待されるものである。

最後に、当研究所が手がけた前述の遺跡の出土例の二、三について、保存処理前後の写真を図11, 12（保存処理前のみ）、13に紹介しておきたい。

なお、保存方法の詳細については、また別の機会に述べることにしたい。筆者の不明のいたすところから、出土木材の保存処理方法まで言及できなかったことをお詫びし、お許しいただければ幸いである。

なお、写真の掲載をお許しいただいた文化庁無形文化民俗文化課、木下忠調査官、福井県教育庁、森川昌和氏、広島県草戸千軒町遺跡調査研究所、松下正司所長、岩手県教育庁文化課、島千秋氏、福井県朝倉氏遺跡調査研究所、藤原武二所長に心から謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 梅原末治, 末永雅雄, ほか, “大和唐古弥生遺跡の研究” (1943).
- 2) 日本考古学協会編, “登呂”, “登呂一本編” (1954).
- 3) 森川昌和, 山田昌久, “どるめん”, No. 10, 33 (1976).
- 4) 森川昌和, 考古学ジャーナル, No. 119, 19 (1976).
- 5) 例えば, 岸 俊男, 伊達宗泰, “奈良県史跡名勝天然記念物調査報告書第25冊「藤原宮」” (1969).
- 6) 例えば, 奈良国立文化財研究所, “平城宮跡発掘調査報告Ⅳ” (1966).
- 7) 例えば, 浜松市遺跡調査会, “伊場遺跡第3次調査概報” (1971).
- 8) 例えば, 福山市教育委員会, 広島県教育委員会, “草戸千軒町遺跡調査各報告書”
- 9) 朝倉氏遺跡調査研究所, “特別史跡一乗谷朝倉氏遺跡Ⅰ～Ⅵ” (1968～).
- 10) 例えば, 葛西城址調査会, “東京都葛飾区葛西城址第1次調査概報” (1972).
- 11) 元興寺仏教民俗資料研究所 (西山要一ほか), “出土木製遺物の実態調査報告書—近畿・中国地方” (1976).
“同上一中部・四国・九州地方” (1977).
“同上一北海道・東北・関東” (1978).
- 12) 増澤文武, 西山要一, 月刊文化財, No. 174, p. 32 (1978).
- 13) 大阪文化財センター (小野久隆ほか), “池上遺跡, 第4分冊の1, 2, 木器編” (1978).
- 14) 沢田正昭, 考古学研究, 17, No. 4, 66 (1971).
- 15) 五嶋孝吉, 黒田敏子, 日本木材学会誌, 13, No. 1, 付録, p. 143 (1967).
- 16) 五嶋孝吉, 黒田俊子, “元興寺仏教民俗資料研究所年報, 1967”, p. 1 (1968).
- 17) 増澤文武, 未発表
- 18) 松田隆嗣, 横田徳郎, “自然科学の手法による遺跡・古文化財等の研究, 昭和52年度報告書”, p. 466 (1978).
- 19) 高分子学会, 高分子と吸湿委員会編, “材料と水分ハンドブック”, p. 774 (1968).
- 20) 沢田正昭, 月刊文化財, No. 180, 4 (1978).
- 21) 増澤文武, 岡本 一, “自然科学の手法による遺跡・古文化財の研究, 昭和51年度年次報告書”, E-7, p. 3 (1977).
- 22) 日本木材工業編集委員会, “日本の木材” (1966).
- 23) 増澤文武, 岡本 一, “自然科学の手法による遺跡・古文化財の研究, 昭和52年度年次報告書”, p. 460 (1978).
- 24) 後藤 守, 木下 忠, “伊豆山木遺跡”, p. 57, (1962).
- 25) 松田隆嗣, 元興寺仏教民俗資料研究所保存科学研究室紀要, No. 3, 71 (1974).
- 26) Tomashevich, G.N., “Waterlogged Wood Conservation (1965) Moscow
- 27) 小原二郎, 岡本 一, 古文化財の科学, No. 11, 8 (1955).
- 28) 小原二郎, 岡本 一, 重松頼生, 木材学会誌, 2, 220 (1956).
- 29) 松田隆嗣, 元興寺仏教民俗資料研究所保存科学研究室紀要, No. 4, 36 (1975).
- 30) Mühlethaler, B., “Conservation of Waterlogged Wood and Wet Leather” (1973) Paris

図1 トチノキを放射方向に切断した際の各部分での黒褐色化

図4 トキノキの縦圧縮強度と含水率との相関性

図2 トチノキの断面における縦圧縮強度 (kg/cm²)

図3 マツの断面における縦圧縮強度 (kg/cm²)

乾燥前

乾燥後

マツ (*Pinus* sp.)

乾燥前

乾燥後

クルミ (*Juglans* sp.)

図6 自然乾燥による収縮例

図5 クスノキの把手つき鉢(弥生時代)の自然乾燥後の収縮・変形

C×20

図8 マツ (*Pinus sp.*) の偏光例

乾燥前 C×50

乾燥後 C×50

乾燥前 C×50

乾燥後 C×50

図7 自然乾燥による内部形態変化
上: マツ (*Pinus sp.*)
下: クルミ (*Juglans sp.*)

図9 自然乾燥による出土木材の繊維方向に直角な割れ(スギ, 弥生時代)

図10 われ, ひずみを生ぜずに良好に自然乾燥にすることができた曲物(針葉樹・室町時代)

図11 鳥浜見塚出土石斧の柄（縄文時代前期）

図12 岩手県江刺市落合Ⅱ遺跡出土木製品（鋤の未完成品か？ 9世紀）

図13 福井市朝倉氏遺跡出土木簡（中世）