

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	高妻洋成
論文題目	人工劣化木材の調製とそれを用いた出土木製品の保存処理の適正化		
（論文内容の要旨） 遺跡から出土する木製遺物に対しては、これまでいくつかの有効な保存処理法が開発・実用化されてきた。しかしながら、実際には出土木材の保存処理はその方法の策定と実施が経験的に行われている部分が多く、適正に行われているとは言い難い状況にある。本研究では、出土木材の劣化の状況に対応した的確で信頼性の高い保存処理法を確立するために、樹種、劣化状態、木取りなどの性状が均一で、その物理的性質や組織構造が実際の出土木材と類似した試料を調製することを主たる目的とした。本論文の内容は以下のように要約される。 1. 木材が土壌中に埋没して以降の劣化過程について、1) 埋没環境が常に還元状態にある場合、木材の腐朽はほとんど進行しない、2) 埋没環境が季節変動などにより好氣的環境と嫌氣的環境の入れ替わりを起こす場合、好氣的環境にある期間に好氣性の腐朽が進行し、嫌氣的環境にある期間に嫌氣性の緩慢な腐朽が進行する、という少なくとも2つの異なる過程の存在が示唆された。 2. 出土木材の劣化過程においては、腐朽等により木材実質が失われた体積分だけ空隙が増加し、その空隙がすみやかに水によって満たされることから、最大含水率が増加するとともに容積密度が低下する。最大含水率法で得られる近似的な直線関係は、出土木材の容積密度の逆数と最大含水率の間にもあてはまる。一方、木材実質の密度は、劣化の進行とともに低下するものの、土壌から侵入する金属イオン等の無機成分の影響により見かけの木材実質の密度は実際よりも高く見積もられることが明らかとなった。出土木材の収縮は劣化が進行するにつれて、いわゆる細胞壁の落ち込みに類する不可逆的な収縮が増大すること、ならびに縦圧縮強さは容積密度の低下とともに低下することも確認された。 3. 木材を酸加水分解処理、フェントン試薬処理、褐色腐朽菌処理および軟腐朽菌処理により人工的に劣化させた。人工劣化木材の容積密度の逆数と最大含水率の間には、劣化の方法によらない一定の直線関係があることが明らかとなった。この直線関係は出土木材について得られているものともきわめてよい一致を示すものであった。人工劣化木材においても、出土木材と同様に細胞壁の落ち込みによる不可逆的な収縮が生じることが認められた。 4. 出土木材に対して現在おこなわれている保存処理法であるポリエチレングリコール含浸法、アルコール・キシレン・樹脂法および真空凍結乾燥法を人工劣化木材に適用し、寸法安定性などを評価した。同一劣化状況においても試料の劣化方法により、木材への溶質の吸着量に差が生じることが明らかとなった。人工劣化木材を用いての薬剤の拡散・浸透性、薬剤の吸着特性などの評価実験から、それぞれの保存処理法の効果について十分な検討を行うことができることが明らかとなった。			

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

貴重な文化財である遺跡から出土する木製品を良好な状態で保存し、後世に継承していくことはきわめて重要である。遺跡出土木製品は地中における埋没中に著しく腐朽しており、乾燥により激しく収縮して大きな変形を生じてしまう。このような遺跡出土木製品に対して劣化の状況に対応した的確で信頼性の高い適正な保存処理法を確立するために、樹種、劣化状態、木取りなどの性状が均一で、その物理的性質や組織構造が実際の出土木材と類似した試料を提示することはきわめて意義深いことである。

本論文は、種々の方法で人工的に木材を劣化させ、その物理的および化学的な性状を出土木材と比較し、さらに保存処理実験を行うことで、その性能を検討したものである。評価すべき点は以下の通りである。

1. 鳥取県青谷上寺地遺跡をフィールドとして埋没環境調査を行い、実際の出土木材が埋没後にどのような劣化過程により腐朽していくかを検討した結果、埋没後の劣化過程として常に還元環境にある場合と、酸化還元環境が季節変動を示す場合の2通りの過程があることを明らかにした。

2. 出土木材の物理的、化学的および力学的性質を明らかにするとともに、それぞれの性質間の密接な関係を見出した。出土木材の乾燥による著しい収縮現象は、木材実質の分解消失とそれにとまなう空隙率の増大、ならびに細胞壁強度の低下により引き起こされる落ち込みに類する不可逆的な収縮に大きく依存していることを明らかにした。

3. 酸加水分解処理、フェントン試薬処理、褐色腐朽菌処理および軟腐朽菌処理により調製した人工劣化木材の物理的、化学的および力学的性質が、出土木材と類似していることを明らかにした。

4. 調製した人工劣化木材に対して、ポリエチレングリコール含浸法、真空凍結乾燥法、およびアルコール・キシレン・樹脂法の3つの保存処理法を実験的に適用し、人工劣化木材の性能を評価した。人工劣化木材を用いることで、保存処理の効果をより客観的に比較することができるとともに、出土木材の含浸処理において薬剤の木材への吸着が重要であることを見出した。

以上のように、本論文は出土木材の保存処理法の開発・実用化に供することのできるような材料を提示することを目的に、種々の方法で木材を人工的に劣化させ、その性質を出土木材と比較するとともに保存処理実験によってその効果を検討したもので、文化財科学、木材保存学、木質物性制御学に寄与するところが多い。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成22年2月16日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降