

氏 名	さ だ まさ あき 澤 田 正 昭
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 乙 第 31 号
学位授与の日付	平成 7 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	考古資料としての木簡の真空凍結乾燥法を応用した保存処理、およびその物性評価に関する科学的研究
審 査 委 員	(主査) 教 授 佐 藤 昌 憲 教 授 松 本 継 男 教 授 梶 原 莞 爾 大阪大学 都出比呂志 教 授

論 文 内 容 の 要 旨

考古学資料としての木簡は、公用文書や物品の付け札として使用されたものであり、歴史を解明する物的証拠として極めて重要である。申請者が主として研究対象とした木簡は平城宮遺跡等の低湿地からの出土品であり、木材の主成分であるセルロース等は殆ど消失し、含水率が元の木材の数倍以上に及ぶものが普通である。更に、墨書の墨は針葉樹では仮導管の内壁に付着するのみで、木材表面には殆ど残っていない。従って、木簡の保存処理に際しては、他の木製品の様な形態の維持だけではなく、文字の墨を消失しないこと、判読しやすい様に表面の色調を保つことが一番重要な課題である。

申請者は成分の化学分析、光学及び走査電子顕微鏡観察等の科学的手法を駆使して、真空凍結乾燥法に基づく新規な方法を提唱している。

第1章:基礎資料として、まず実際に各地の遺跡から出土した多種類の木材(文化財として保管する必要のない材料)の化学組成を分析した結果、セルロース等の主成分が現代産の材料に比べて減少し、また針葉樹よりも広葉樹の方が減少の度合いが著しく、腐朽が進行していることを明らかにした。更に含水率の測定から、木材の腐朽が進行するほど含水率は高くなり、セルロース量が減少することも実証した。又、木簡に書かれた墨書の状態を光学及び走査電子顕微鏡、赤外線ビデオカメラ等で観察し、墨書は表面から消失していても木材内部の仮導管に墨が付着、残存していることを確認した。

第2章:木簡などの恒久的な保存には、寸法を安定化する処理が必要である。原理上、二つの方法があり、一つは、木材の中の水分を他の安定な物質、例えば高分子物質であるポリエチレングリコール(PEG)と置換する従来からの方法である。しかし、処理により木材表面が黒色になるので墨書の判読ができず、湿度の高い場所に保管するとPEGが再溶出するなど各種の欠点がある。申請者は各種の処理方法を実験により比較検討し、処理剤としてシリコン樹脂、高級アルコールを使用すると、PEG単独の場合よりも置換の促進、処理後の安定性の増大が可能であることを示した。

第3章:水分を他の物質で置換する方法以外に、一層有力な処理法として真空凍結乾燥法があり、木材を変形させることなく強制的に含有水分を除去できる。しかし乾燥後の木材の構造は麩の様に軽くて脆くなるため、恒久的な保存には不適切であり、食品工業などで使用されている通常の真空凍結乾燥器は適用できない。申請者は木簡等の処理に適した独自の装置を設計、完成した。その結果、既存の真空凍結乾燥法の欠点を除去し、乾燥過程での変形や収縮を防止し、処理後も寸法安定性を保つことができる方法を開発した。更に乾燥時間の短縮は木材の変形防止に有効であるので、昇華の潜熱の小さい有機溶媒として第三ブタノールを選び、前処理として木簡をPEGの第三ブタノール溶液に浸す方法を考案した。その結果、真空凍結乾燥処理後も木材表面の色調を明るく保てるようになった。これは木材内部に分散した吸放湿性

の高い PEG が、保管場所での湿度の変化に対して緩和能力を持ち、木材本来の性質をある程度回復させるからである。更に、寸法安定性も良好で、処理後の資料の収縮率を 1 % 以下に保つことができた。上記の前処理を施した真空凍結乾燥法では、乾燥後も PEG が木材内部に分散して滞留する状況が走査電子顕微鏡により明らかにできた。

第 4 章：保存処理した木簡の物性評価を行なった。吸放湿性について含水率と膨潤率の相関性を調査し、更に表面の色調評価により、申請者の開発した保存処理方法が他の方法より優れていることを実証した。なお、同一試料でも、局部的に腐朽の程度が異なる場合には処理後も、その欠陥部が表面に現われる場合がある。事前に試料全体の状態を画一化して真空凍結乾燥する方法の開発は今後の課題である。

論文審査の結果の要旨

本論文は、関連分野の代表的な学会誌（審査付）に掲載された、申請者を筆頭名とする 11 編の論文を基礎にしている。申請者は東京芸術大学大学院に於て、文化財の保存科学を専攻し、更に奈良国立文化財研究所での研究業績を集大成したものである。本論文では、考古遺物の中でも重要な資料である木簡の保存処理に関し、特別な真空凍結乾燥法を考案することにより、保存処理後の寸法安定性を保つと共に、墨書された文字の判読の為に表面の色調を明るく保つという二つの条件を同時に満足する成果を挙げている。PEG を第三ブタノール溶液として前処理に使用する真空凍結乾燥法が、上記の目的に適切である理由を走査電子顕微鏡観察から明らかにし、更に、物性評価のための各種の方法を併用し、科学的な根拠を示すことができた。申請者の方法は、考古学における木簡の保存処理の標準的方法として評価を得ており、平城宮遺跡出土品ばかりでなく、国内で広く使用されている。