

表具의 科學(I)

安喜均*

金基戀*

目 次

第一章 研究의 概要

第二章 表具技術의 記錄

第三章 表具材料와 奇術에 關한
研究

第四章 두루마리作品의 保存 및
修理에 關한 研究

◇本橋는 1974年 부터 1976年까지 3個年에 걸쳐 日本 東京 國立文化財 研究所에서 共同으로 研究 發表한 것으로서 우리나라 表具研究의 기초자료로 활용하기 위하여 紙面이 허락하는 범위내에서 연재로 게재 하고자 한다. ◇

1. 研究의 概要

1) 研究의 主題에 關하여

이 研究는 本 研究所 保存科學部 및 修復技術部의 特別研究로써 1974年 부터 1976年 까지 3個年에 걸쳐 實施되었다.

「두루마리등의 保存 및 修復技術에 關한 科學的 研究」라는 主題는 두루마리 즉 벽에 걸치는 축이있는 족자에 그려진 繪畫나 書籍의 保存과 修理에 關하여 科學的인 立場에서 研究하고자 하는데 있다.

이미 1971년부터 1973년에 걸쳐 特別 研究 「書院 等 壁畫 保存의 科學的 調査 研究」(「保存科學」 12號 1974年 3月刊에 그 成果를 公表)가 行하여졌고 여기에 寺刹의 建物 가운데 重要的 構成要素라고 할 수 있는 벽장에 걸어두고 있었으며 또 벽에 붙여서 있는 繪畫의 現狀保存에 關한 諸問題에 關하여 科學的인 調査 研究가 行하여 졌는데 本 研究는 이것과 姉妹篇을 이루는 것으로 觀賞하기 위하여 꺼내어 보고 觀상이 끝나면 다시 말아서 箱子에 넣고 庫에 收藏하는 두루마리 作品을 研究對象으로 하였다.

2) 研究의 目的

두루마리의 繪畫 書籍類로써 文化財로 指定 한 것은 日本에서는 實로 방대한 量에 이른다.

* 保存科學研究室 生物實驗室

이들의 製作이나 修復은 거의가 日本이 자랑하는 傳統技術의 하나인 表具技術에 의한 것이다.

表具는 소맥전분으로 만들 풀과 各種의 종이 材料와 工具의 單純한 것을 쓰지만 그러한 材料를 가지고 自由自在로 技術을 발휘할 수 있는 것은 그리 쉬운일이 아니며, 通常 제품을 하는 技術人 表具師가 되기 까지는 最低 十年間의 피나는 修練이 있어야만 되는 것이다.

그 야들야들한 종이의 取扱이나 술질등은 文字 그대로 물과 술에 의한 藝術이라고 하여도 과언은 아닐 것이다.

또 그것은 긴 歷史의 흐름속에 技術者로 부터 기술자로 전수되어 改良하고 淘汰되어서 洗練된 모습으로 되어졌다.

西歐의 繪畫등과는 달리 脆弱한 材料로 이루어진 東洋繪畫는 修復技術로서의 表具技術은 日本이 現在 國際적으로 극히 높이 評價되고 있어 海外의 一流 博物館 같은곳에 초청되어 現地에서 活躍중인 日本의 表具師들이 數名을 넘고 있는 실정이며 日本의 國寶 修理 工房에 기술습득을 위한 研修를 열심히 하고 있는 歐美의 修理技術者도 상당히 많은 것이 現實이며 表具技術은 마침내 國際적으로 되어가고 있는 것이다.

또 그 技術이나 材料의 一部는 西歐의 文化財 修理에도 利用되기 始作하고 있고 때로는 科學的 技術 데이터를 求하는 사례도 있지만 아쉽게도 從來는 전혀 그에 應할 수 없는 狀況 이었다.

따라서 이 研究는 主題가 가리키는 것과 같이 두루마리의 作品을 對象으로 하면서 그에 基本인 表具의 技術 그 自體에 관하여는 아직껏 말간 된적이 없는 技術工程의 의 詳細한 記錄을 만들어 그것을 基本으로 하여 材料와 技術의 自體에 對하여 基礎적인 アプローチ를 試圖하고 또한 두루마리作品을 保存하는데 曠 수 없는 오동나무 상자등 保存效果에 對 하여 科學적인 배접을 試圖하여 修理에 임했을때 表具의 技術에로의 科學的 技術 응용등 諸問題에도 뛰어들어 두루마리 文化財의 保存에 기여 하는데 그 目的이 있는 것이다.

3) 研究計劃

日本紙나 絹織物등에 관하여 個別的 研究는 各學界에서 이미 행하여졌지만 表具 專用的 材料와 道具에 관하여 또는 그 表具에 의한 一體化 되는 경우에 관한 研究는 아직 어디에서든지 行하여진 적이 없는 未開拓分野라고 하여도 좋을 것이다.

따라서 作品을 構成하고 있는 材料나 技術에 관하여 基礎적인 實驗 데이터를 集積하는데 노력하고 그 結論을 얻는데 서두르지 않고 個別的으로 끈질기게 研究檢討를 함으로써 우선 表具技術에 의하여 종이가 배접되는 工程을 全員이 알게 하기 위하여 國寶 表具修理에 八年의 經驗이 있는 増田 研究員에 의하여 表具의 데몬스트레이션이 두 번에 걸쳐 行하여졌다.

또 거기에 쓰이는 日本紙의 實物見本을 全員에게 나누어 주어 우선 表具와 종이

에 親近하게 하는 것을 始作으로 차츰 各研究員이 테마를 가지고 모여 두 번에 檢討會議가 열였다. 이렇게 하여 設定된 個人的 테마와 그 擔當者는 다음과 같다.

1. 傳統的인 表具技術의 工程內容記錄(西川, 增田, 青木)
2. 表具用 材料의 蒐集整備와 材料에 關한 文獻蒐集(增田, 中里, 茂木)
3. 各材料의 電子 현미경 및 光學 현미경에 의한 撮影記錄(門倉, 石川)
4. 各材料의 強度試驗(西浦, 三浦)
5. 各材料의 X線 回析法에 의한 測定(江木)
6. 接着된 材料에 의하여 強度特性試驗, 顯微鏡, 撮影에 의한 記錄(通口, 見城, 石川, 增田)
7. 풀의 化學分析(通口, 見城)
8. 日本紙의 變質과 絹의 劣化科學(江本, 見城, 新井, 三浦)
9. 종이에 배합된 Cl, pH의 影響과 防除(馬淵)
10. 防蟲防微劑의 材質에의 影響(新井, 森)
11. 保存箱의 科學(三浦)
12. 灑嵌技法의 日本紙에의 應用(增田)

이상의 諸研究에 관하여 當初는 이미 오래되어 劣화된 日本紙나 견직의 균열現狀이 發生된 것을 實驗用으로 募集하는 것도 생각하여, 文化廳 美術工藝課에 그 調達을 依頼할까 하였으나 우리들 自體研究가 처음인 까닭에 오로지 修復에 쓰이는 새로운 材料와 그것을 接着한 것을 試料로 하여 研究를 進行하기로 하였다.

또 接着試料는 여러사람의 손에 번갈아가면서 하는 것이 아니라 한사람이 모든 것을 調製하는 것이 重要하다고 생각되어 增田 研究員이 이것을 하기로 하였다.

4) 研究成果

그 概要는 다음과 같다.

① 表具技術의 記錄

工具와 材料의 概要를 記述하고 다음으로 새로운 作品을 表具하여 두루마리로 만들 때까지와, 이미 두루마리로 만들어진 作品이 배접 되었기 때문에 그것을 解體하고 表具를 다시 行하기 까지의 全工程을 對照하면서 通覽하게끔 編集 하였다.

工程의 細部는 表具師 連盟의 各工房에 出張하고 敎示를 받고 見聞한 것을 整理하여 도리 수 있는한 客觀的으로 標準的인 方法을 記錄하는 것에 注意 하였다. 그것은 表具의 技術에 對한 科學的인 アプローチ를 하려고할 때 우선 技術의 內容을 될 수 있는한 確實하게 把握하여 둘 必要가 있다고 생각하였기 때문이다.

그러나 細細하고 微妙한 종이의 取扱이나 풀술질하는 것을 記錄하는 것은 도저히 不可能한 것이며 따라서 記述의 正確性을 求하는 것은 더욱 어려운 문제였다. 또한 記述만으로 理解하기 어려운 것은 될 수있는데로 豊富한 寫眞과 圖表로 表示 하였다.

表具의 全工程을 文章으로 나타내는 것은 이것이 처음이라 생각되었기 때문에 많은 질타를 받아야하며 앞으로는 正確하게 表示하기를 바라는 마음 간절하다.

② 日本紙의 微量元素

이것은 表具에 使用되는 日本紙에 관한 重要한 基礎研究의 하나이다.

여기에서 馬淵은 日本紙에 對하여 처음으로 中性子 放射化分析에 의한 無機 微量元素의 定量을 行하였다. 이것은 日本紙의 保存, 다시말해서 두루마리 作品의 保存上 거기에 배합되어 있는 微量元素 特히 酸化還元에 關여하는 微量元素가 有害因子로 되는 可能性을 생각하여 이 方面 將來研究의 基礎데이터를 나타내는 것을 目的으로 하여 行하여진 것이다.

現在 만들어지고 있는 日本紙(表具用을 包含) 18種類, 古書(江戸~明治)의 종이 6종류, 日本製의 洋紙 3종류 거기에 實驗用 ?紙, 藥包紙, 포리에틸렌袋등도 參考로 하여 定量이 行하여졌다.

③ 表具用 背接紙의 走査電子 顯微鏡에 의한 撮影

이것도 表具에 使用되는 日本紙 研究의 基礎데이터의 하나로 이용되는 방법이다.

日本紙에 對하여는 光學顯微鏡을 使用 表面組織을 觀察 하는것에 의한 日本紙 分類 研究나 主纖維나 混入纖維의 職別 및 混入率을 求하는 材質研究등이, 이미 行하여지고 있지만 여기에서는 纖維의 狀態가 立體的으로 撮影될수 있는 走査型 電子顯微鏡에 의한 各試料의 100倍, 500倍, 1,000倍로 擴大撮影 記錄하였다.

④ 表具에 있어서 종이 接着斷面の 光學 顯微鏡

表具工程中에 背接紙를 풀로 바른後에 풀비로 문지르는 것 뿐만 아니라 特殊한 풀비로 強하게 쳐가며 이루는 다짐술 技術이 있다. 이것은 表具가 부드럽게 이루어지게 하기 위하여 가장 重要한 作業의 하나로 손꼽히고 있다. 문지름술 문질러준 것과 다짐술로 이루어진 것의 종이 接着斷面이 어떻게 다른가를 觀察하기 위하여 종이를 각기 다른 색깔로 칠하여 그것을 背後하여 그斷面을 光學 顯微鏡으로 觀察하였다.

그 결과 문지름술만으로 이루어진 接着面 보다도 다짐술로 만들어진 接着面이 纖維間의 間隙이 明確하게 적게 되었고, 또 纖維가 서로 엉키는것과 종이 全體의 두께가 얇게 만들어진다는 것을 確認 하였다.

⑤ 背接에 수반되는 比用度化와 濕度에 의한 伸縮

表具에는 많은 물과 풀과 各種 술과 背接用 日本紙가 使用되고 있다. 特히 背接에 使用되는 日本紙의 種類는 많고 그 두께도 그 特性도 각기 여러 가지다.

또 이러한 것들이 背接될 경우 문지름술과 다짐술의 二種의 技術이 있었으며, 또한 건조시키는 方法도 直張과 水張의 두 종류가 있다.

거기에서 이러한 종이가 單體의 경우 濕度の變化에 의하여 어느種類의 寸法變化(伸縮)를 일으키는가 또 背接 하는데 따라 어떻게 두께가 變化하는 가에 대한 實驗이 行하여져 興味있는 結果가 얻어졌다.

특히 두루마리作品의 長期保存이라는 觀點에서 말하자면 다짐술로 한 것은 문지름술로 한것보다 濕度變化에 對한 保存狀況의 許容範圍가 넓은 것이 指摘된 것은 注目 할만하다.

⑥ 다짐술에 의한 接着 促進效果

다짐술에 의한 表具의 경우 背接紙의 接着이 促進되는가 어떤가에 관하여 剝離強度를 指標로 하여 西洋紙를 썼을 경우 또 다짐술이 아니고 平板프레스를 使用한 경우등의 모델 實驗에 의하여 檢討한 結果, 通常의 表具를 할 때 사용되는 程度의 풀의 濃度の 경우 日本紙는 다짐술에 의한 大幅的 接着力의 增大가 보였다. 그 接着促進效果는 단순히 加壓效果 보다도 훨씬 機械的 作用에 의한 것이라는 것을 알았다.

또 다짐술 效果의 個人差에 관하여 剝離強度등을 檢討 하였지만 本試驗으로는 有意한 差를 볼 수 없었다.

⑦ 表具用 化學풀에 관하여

國寶 修理에는 사용되지 않았지만 一般表具에 化學풀을 使用하고 있다.

이 化學풀에 관하여 赤外吸收 스펙타클에 의한 成分分析을 한 結果 主成分은 포리醋酸, 비닐樹脂, 에밀존이며 거기에 CMC 등의 增粘劑를 添加 한 것이라는 것을 알 수 있다.

化學풀을 사용하여 背接을 하였을 경우 接着強度에 관하여는 剝離試驗에 의한 澱粉풀과 比較한 結果 그 濃度の 경우 化學풀의 것이 澱粉풀 보다는 接着強度가 뒤떨어진다는 것을 알았다. 또한 여기에서는 化學풀의 濃도에 관한 檢討가 남아있기 때문에 이것을 問題로서 研究를 계속할 豫定이다.

⑧ 日本畫中에 있어서 力學的 諸現象

日本畫에 있어서 力學的인 現象 즉 度形破壞 現象 가운데 注目할만한 것으로써 가) 벽장에 그려진 그림등의 四隅에 일어나는 주름 나) 額子에 있어서 乾燥龜裂과 틀의 휘어짐 다) 족자의 軸에 平行으로 일어나는 주름 라) 두루마리 그림에 잘 볼 수 있는 길이 方向의 접어지는 주름등이 있지만 이러한 諸現象의 메카니즘을 分析하고 그 原因을 밝히고자 한다.

⑨ 保存箱子の 溫濕度 變化

족자作品 뿐만아니라 漆器 其他 美術品을 保存하기 위하여는 오동나무의 二重箱子가 가장 좋다고들 말하고 있다. 이것은 장구한 세월속에 經驗으로부터 얻어진 지혜이겠지만 여기에는 이러한 保存箱子의 機能中에 오동나무 箱子가 溫濕度を 어떻게 一定하게 内部에 保存하고 있으며 美術品을 外氣의 急激한 溫濕度變化로 부터 지키고 있는가를 實驗하는 일이다.

箱子는 實際로 專門家에 依하여 만들게 하고 材質도 오동나무 뿐만 아니라

杉 其他 材料를 써서 構造도 여러 가지 형태로 하였다. 그 結果 가)通常 使用되고있는 內箱子(오동나무材의 印籠箱) 外箱(漆塗)의 二重箱子가 가장 우수한 恒溫恒濕 機能을 갖고 있다는 것 나) 材料로써는 오동나무와 삼나무가 最適이며 그것보다도 比重이 무겁거나 가볍거나 하여도 恒濕機能이 나쁘게 되는것과 다) 箱子製作할 때에는 材料와 만드는 方法 등 經驗的인 方法이 行하여지고 있는 事項이 保存箱子의 恒溫恒濕에 커다란 役割을 하고 있다는 것을 確認 하였다.

保存箱子에 保存되고 있다 하더라도 約 二個月 지나면 箱子內에는 外界와같은 濕度로 變하기 때문에 保存箱子를 收藏하는 방 管理에도 配慮를 代만히 하여서는 안된다는 것이 指摘되고 있다.

⑩ 日本紙와 蟲害

繪畫, 古文書, 古書籍의 紙類, 纖維類, 木材類등은 昆蟲의 加害를 입는 때가 많다. 여기에서는 그것의 被害實例를 調査報告하고 있지만 澱粉풀을 使用할 수 없는 日本紙(三桎, 雇皮, 楮) 三重의 澱粉풀을 主로한 榮養源으로하는 바퀴벌레를 供試해본 實驗結果 이러한 종이도 좋아하는 것을 알았다. 그리고 그의 嗜好性의 順은 三桎 \geq 雇 $>$ 楮의 順과같이 觀察 되었다.

一般的으로 雇皮는 虫蝕의 害를 입기 어렵다고들 하지만 實際로는 雇皮紙가 虫蝕을 받은例는 많고 그實驗으로도 그와 같은 것을 알수있었다.

⑪ 防忠, 防微劑의 藥效에의 影響

防蟲劑에 관하여는 從前부터 森을 中心으로 많은 論考가 發表 되었지만 거기에다 새로 行한 試驗結果를 加하여 두루마리 繪畫의 保存上 重要하다고 생각되는 殺蟲劑에 관하여 藥效가 期間의 問題點을 綜合的으로 記述하였다. 또 防微劑에 관하여는 여러나라에서 書籍이나 繪畫의 防微에 쓰여져 日本에서도 文化財에 防微에 쓰여지기 始作하고 있는 티몰에 관하여 藥效 및 金屬顏料, 染料에 대하여 影響을 미치는 試驗을 한 結果 티몰의 防微效果는 포름알데이드 보다는 약하지만 低毒性이고 藥效도 충분하며 또 材質에 미치는 影響도 極히 적다는 것을 確認 하였다.

⑫ ?嵌機의 日本紙 修理에의 應用

古文書 같은 것에 찢어진 部分과 虫蝕의 심한것에 대하여 從來는 그것을 하나 하나의 구멍을 다른 종이로 補填하거나 全面的으로 背接을 行하였지만 이미 유럽에서는 洋紙(펄프紙)의 修理에 ?嵌機가 使用되어서 效果를 얻고 있는것에 着眼, 増田은 이것을 纖維系가 긴 日本紙의 修理에도 利用할 수 있게 유럽 文獻에 있는 ?嵌機 改良試作하는 實驗에 成功하여 1976年度에는 기기의 改良도 行하여져 實用化에 가까워졌다.

여기에서는 그것의 概要가 報告 되었다. 將來의 問題點은 기기의 一部改造와 古文書의 紙質이나 損傷狀況에 따라 얼마만큼의 操作技術이 必要한가를 究明하고 技術의 安定化를 꾀하게 되는가 하는 것이다.

虫蝕이甚한 한 장의 古文書를 從來의 修理法으로는 一週間 以上 걸린 것도 이 製置를 사용함으로써 約10分 以內에 處理할 수 있을 가능성을 알게 되었다.

⑬ 電子線에 의한 補修用 絹의 劣化促進處理

絹本の 繪畫로서 絹紙가 欠損한 部分을 補填하기 위하여는 從來 옛 絹을 찾아서 使用하고 있었는데 近來 이러한 옛 絹을 얻을 수 없기 때문에 새로운 絹을 물드려 使用하고 있다. 그러나 이것은 原作品의 絹本과 強度가 顯著하게 다르기 때문에 새로운 絹을 人工的으로 劣化시켜 使用하고자 通口가 各種의 劣化實驗을 行한 結果, 電子線으로 劣化시키는것을 考案 原子力 研究所에 그의 作業을 依賴하여 最近에는 그것이 實用化 되는데 이르렀다. 또 이번 研究의 一環으로서 西浦가 이 劣化絹을 잡아 다니는 試驗方法을 檢討하고 電子線 照射絹의 引張強度의 低下 상태와 吸收한 電子線의 에네르기량과의 관계가 「劣化의 理論」과 일치하는 것을 確認 하였다. 또 劣化絹의 修理에 쓰여지고 있는 것을 表具師 聯盟으로 부터도 여기에 합쳐 掲載하고 있다.

(계속)