

表具用 풀(糊)에 관한 研究

*安喜均

*韓成熙

**宋哲鏞

1. 序論

2. 材料 및 方法

2-1 實驗材料

- 1) 풀(糊) 製造 方法
- 2) 풀(糊)의 貯藏 方法

2-2 絲狀菌의 採取 分類

- 1) 採取
- 2) 分類

2-3 풀의 分析

- 1) PH 測定
- 2) 固形質量
- 3) 租蛋白質量
- 4) 粘度
- 5) 接着力

3. 結果

3-1 絲狀菌의 分布

3-2 풀의 分析

- 1) PH 測定
- 2) 固形質量
- 3) 租蛋白質量
- 4) 粘度
- 5) 接着力

4. 論議

5. 要約

1. 序論

우리 民族은 일찍기 다편 (楮) 꺾질을 利用하여 우리나라 固有의 手抄紙 (Hand-made Paper)를 만드는 製紙技術이 發達하여 많은 紙類 文化財를 갖게 되었다. 이와같은 事實은 1970年度에 發見된 佛國寺 三層石塔의 陀羅尼經 이라든가 考慮組의 八萬大藏經 等 大經板 事業이 活潑 했다는 事實이 잘 말해주고 있다. 그러나 紙類 文化財는 다른 文化財와는 달리 材質이 有機質 이라는 材質上의 脆弱性 때문에 쉽게 亡失, 燒失 破壞 되었고 蟲菌害 뿐만 아니라 수 많은 外部의 侵略에 依據 많은 紙類 文化財가 損失 되었다.

近來 調査된 統計資料에 의하면 全國 199個 機關을 對象으로 約 97,000 個의 文化財 中 書畫類 等の 紙類文化財는 11,238個로 全體 文化財의 11%에 當解 하는 것이 所藏되어 있다고 報告되었다.¹⁾ 이외에도 未登錄된 古文書, 古書畫, 古書籍 等 많은 文化財 및 遺物이 있을 것으로 思料된다.

이들 紙類文化財의 保存方法으로는 옛부터 製冊이나 表具(額字), 簇子, 屏風 等に 의하여 保存 하였으나 前述한 破損要因 이외에도 環境條件의 惡化 等으로 인한 原型保)은 매우 어려운 것으로 思料된다.

따라서 損傷되고 材質이 弱화된 紙類文化財는 保存을 위한 補修가 要望 되는 데 補修 時에는 必然的으로 使用되는 接着劑 즉, 풀이 必要하게 된다. 그러나 紙類文化財 補修에 일반 밀가루풀이나 쌀풀을 使用하게 되면 이것은 종이쭉이나 곰팡이류 等の 微生物에 좋은 먹이가 되어 真菌을 繁殖 시키게 되므로 蟲·菌害를 加速化 시키는 結果를 招來하게 된다.

*保存科學研究室 生物實驗室

** 中央大 生物學科

本 研究에서는 이와같이 紙類文化財 補修에 使用되는 接着劑 즉 表具用 풀에 의하여 惹起되는 蟲害, 菌害를 可及的 減할 수 있는 풀을 製造하여 貴重한 紙類文化財를 保護하려는 의도 하에서 우리 固有方法에 의한 表具用 풀의 製造와 日本에서 製造 使用하는 方法에 의한 풀의 製造 그리고 日本式 풀 製造方法에 의거 製造된 풀에 방부제(benzalkonium chloride)를 添加하는 方法 等 3가지의 方法에 의거 製造된 표구용 풀을 比較 試驗 하였다.

上記와 같이 製造한 試料를 地下에 埋藏 保存시켜 年 2回 春, 秋씩 풀에 發生하는 곰팡이와 試料用 풀을 採取하여 곰팡이를 分離 同定하고 각 풀의 變化狀態를 分析 比較하여 蟲害·菌害를 억제시킬 수 있는 풀을 製造하기 위한 基本資料

를 얻고자 하였다.

2. 材料 및 方法

2-1 實驗材料

材料는 韓國在來式, 日本式 그리고 日本式에 防腐劑를 添加하여 製造 한 풀을 使用 하였으며 그 製造方法 및 貯藏方法은 다음과 같다.

1) 풀(糊) 製造方法

가. 韓國在來式

重力粉 밀가루의 澱粉化를 위하여 重力粉 1에 수돗물 5의 重量化率로 混合하여 室溫에서 7日間 保管 하였다. 그리고 이들 重力粉 內의 不純物을 除去하기 위하여 1日 1回씩 上層液을 交換하고 上層液의 除去量 만큼 다시 수돗물 을 補充하여 一定的 容量을 維持 하면서 물 위에 浮遊物을 除去 하였다. 위의 過程을 여러번 반복하여 얻어진 沈澱物을 다음과 같이 地下에 埋葬 하였다.

나. 日本式

가의 方法에 따라 重力粉을 澱粉化 시키고 不純物을 除去한 後 澱粉化 된 밀가루를 물 2:1로 混合하여 서서히 가열 (80~100℃의 온도를 유지) 시키면서 풀의 밀부분이 늘지 않도록 계속 휘저어 주면서 풀을 製造 하였다. 同 製造된 풀이 常溫과 同一하게 식은 다음 地下에 매장시켰다.

다. 防腐劑 (benzalkonium chloride) 添加

製造方法은 日本式 製造方法과 같으나 다만 풀을 製造 할때 풀 1gr에 benzalkonium chloride 0.004gr 比率로 投藥 混合하여 地下에 貯藏 하였다.

2) 풀(糊)의 貯藏方法

製造된 풀을 오지항아리 (30ℓ)에 담고 韓紙로 항아리 주둥이를 封 한 後 항아리 뚜껑을 덮고 하절기에는 항아리 뚜껑이 地面으로부터 5cm 程度 올라오도록 地下에 묻었으며 冬節期에는 試料의 保溫을 위하여 蓆질으로 항아리 전체를 둘러싸고 그 위에 흙으로 30~40cm 程度 흙으로 덮어 冬節期에 풀이 凍結되는 것을 防止 하였고 可能한 溫度差를 줄여 곰팡이類의 增殖이 잘 되도록 保溫 하였다.

2-2 絲狀菌의 採取 同定

1) 絲狀菌의 採取

一定한 길이의 나무막대((直徑) 3mm, 길이 6cm)의 끝에 탈지면을 말아서 cap tube 안에 넣은 tube의 마개를 닫고 autoclave (120℃에서 20분)로 加壓滅菌 한후 풀 表面에 自生하고 있는 絲狀菌을 採取 하였다.

採取한 絲狀菌을 滅菌水 10ml에 稀釋하여 malt extract agar 배지(malt extract 20g, glucose 20g, peptone 1g, agar 20g, D. W. 1,000ml)에 稀釋水 1ml씩 接種하여 28℃로 固定시킨 incubator에 넣어 4~5日間 培養하여 生成한 코로니를 分離 하였으며 potato dextrose agar slant 배지(potato extract 39g, agar 15g, D. W. 1,000ml)에 옮겼다.

2) 絲狀菌의 同定

無菌箱에서 純粹 分離한 絲狀菌을 PDA slant 배지에 接種 배양하여 顯微鏡으로 觀察下에서 絲狀菌의 形態 즉 胞子の 形成過程 및 形態, 크기, 分生子柄의 特徵, 菌絲의 形態 等 種別로 特異한 分類의 基準을 參考로 하여 同定 하였고 이때 絲狀菌의 染色은 lactophenol solution 1과 lactofuchsine solution 1을 混合 使用 하였다.

2-3 試料의 分析

1) PH 測定

perkin-elmer mettrionIV pH meter를 使用 하였다.

2) 固形質의 含量測定

固形質量 測定은 試料 10g을 105℃로 固定시킨 恒溫 乾燥器에서 恒量이 될 때까지 乾燥하여 蒸發殘餘量을 測定 百分率로 表示 하였다.

3) 粗蛋白質量의 測定

粗蛋白質量의 測定은 semi-microkjeldahl 法에 의하여 窒素量을 定量 한後 窒素計數 6.25를 곱하여 蛋白質量을 求 하였다. (表2 參朝)

4) 粘度 測定

粘度測定은 試料를 물과 1 : 1 의 比率로 混合 稀釋한 것을 Rion Co, LTD 製品 (Model VT-O₂)을 使用하여 室溫에서 測定 하였다. 즉 가로 1 cm, 세로 15cm의 두꺼운 종이의 中央 部位에 試料를 一定하게 塗布한 다음

똑같은 크기의 두꺼운 종이를 열+자가 되도록 맞붙여 一定한 重量으로 눌러 完全乾燥 시킨 다음 풀칠한 反對 쪽으로 서로 접고 上部를 지지대에 固定 시키고 下部에 추의 무게를 增加 시켜 절리된 때의 무게로 接着力을 測定 하였다. 풀을 一定하게 塗布 할 境遇에 誤差가 發生할 수 있으므로 5回 反復한 實驗結果의 平均値로 하였으며 두꺼운 종이를 使用한 것은 절리보다 破損現狀이 發生됨을 防止하기 위해서이다.

3. 結果

3-1 絲狀菌의 同定

<表 1> 季節別 絲狀菌株數

區 分		Aspergillus SP.	Penicillium SP.	Mucor SP.	Rhizopus SP.	Others
3 月	韓 國 式	12 個	8	1	1	4
	日 本 式	17	14	3	1	3
	防 腐 劑 添 加	13	11	-	-	2
	計	42	33	4	2	9

子 分		Aspergillus sp.	Penicillium sp.	Mucor sp.	Rhizopus sp.	Others
9 月	韓 國 式	13 個	18	-	1	5
	日 本 式	26	13	2	-	9
	防 腐 劑 添 加	17	11	1	-	7
	計	56	42	3	1	21

82年 3月에 採取한 풀에서는 Aspergillus sp가 가장 우세하고 不完全 菌類 에서는 Alternatia tenuis가 主種을 이루고 있었고 9月에 採取한 풀에서도 Aspergillus sp가 가장 우세하였으나 不完全 菌類에서는 Trichoderma Viride가 主種을 이루고 있었다.

3-2 풀의 分析

1) PH 變化

區 分	韓 國 式	日 本 式	防 腐 劑 添 加	備 考
3 月	3.89 (pH)	3.65	4.17	
9 月	5.5	4.8	4.9	

위의 結果에서 보는 바와같이 3월에 採取한 試料의 pH變化는 絲狀菌의 發生에 따라 酸性으로 變하였으나 풀항아리에 고인 물을 除去하여 9월에 採取한 것은 3월과 비교하여 韓國式은 1.61, 日本式은 1.15, 防腐劑添加는 0.73씩 酸性도가 떨어졌음을 確認 하였다.

區 分	固 形 質 量	粗 蛋 白 質 量	粘 度 (d. pa's (1:1 반죽))
韓 國 式	3 月	18 %	*
	9 月	18	2.8
日 本 式	3 月	22	*
	9 月	18	2.0
防 腐 劑 添 加	3 月	24	*
	9 月	13	0.8

註 : *는 測定하지 않았음.

2) 固形質量

<表 2>에서 보는 바와같이 韓國式은 18%로 固形質 含量의 變化가 없었 으며 日本式은 4%의 減少를 나타냈는데 防腐劑를 添加 한 풀에서는 11% 의 固形質量이 減少 된 것으로 나타났는데 이것은 여름철에 약간의 빗물이 스며들어 이와 같은 結果를 招來 한 것으로 思料 된다.

3) 粗蛋白質量

<表 2>에서 보는 바와같이 9월에 採取한 試料의 粗蛋白質量은 韓國式 과 日本式이 0.39%이었고 防腐劑를 넣은 풀은 0.4%로 나타났다. 이들 모든 풀이 比較的 同一한 量의 粗蛋白質을 含有하고 있음을 알 수 있었다.

4) 粘度 測定

<表 2>에서 보는 바와같이 韓國式이 2.8d Pas 이고 日本式이 2.0d Pas 이며 防腐劑를 添加한 것이 0.8d Pas로 측정되었다.

5) 接着力 測定

接着力 測定 結果는 <表 3>과 같다.

<表3> 接着力 測定 結果

S		回	1	2	3	4	5	平均値
			φ/cm^2					
韓國式	3月		386	364	440	409	360	391
	9月		645	646	596	646	596	625
日本式	3月		393	387	393	378	374	385
	9月		596	645	586	607	646	616
防腐劑添加	3月		453	306	396	386	377	383
	9月		*	*	*	*	*	*

따라서 接着力은 다음과 같다.

接着力	S		日本式		防腐劑添加		F	
	3月	9月	3月	9月	3月	9月	3月	9月
接着力 φ/cm^2	391	625	385	616	383	*	386.3	620.5
S/F	1.01	1.01	1.00	0.99	0.99	*	1	1

위의 實驗結果를 보면 接着力은 韓國式, 日本式 順으로 나타났고 S/F 值가 3月과 9月이 모두 1.00 ± 0.01 의 數値를 나타내었는데 이것은 풀을 同一한 時間에 同一한 材料로 製造 하였기 때문에 거의 差異가 없는 것으로 思料 된다. 그리고 特異한 것은 6個月 사이에 接着力이 韓國式, 日本式 모두 각각 1.6倍씩 增加한 것이다.

4. 論議

1) 試料에 發生하고 있는 絲狀菌은 韓國式, 日本式 防腐劑添加에 따른 絲狀菌의 分布에는 거의 差異가 없는 것으로 나타났으며 단지 不完全 菌類에 있어서 3月에는 *Alternaria tenuis*가 9月에는 *Trichoderma viride*가 우세하게 나타났다.

2) 固形質量은 韓國式에서는 거의 變化가 없었으나 日本式과 防腐劑添加는 4%, 11%의 減少를 나타냈다.

3) 粗蛋白質量은 같은 材料를 사용했기 때문에 製造方法에 따른 差異는 거의 없었다.

4) 粘度는 韓國式이 2.8dPas, 日本式이 2.0dPas 順으로 韓國式이 가장 높은 粘度值를 나타냈다.

5) 접착력은 3月보다 9月에 1.6倍 강한 數値를 나타내었고 각 試料中에서는 粘度에서 나타난 것과 같이 韓國式이 가장 높게 나타났다.

以上の 3種類의 表具用 接着劑인 풀을 使用할 경우 固形質이 적고 粘度가 높고 絲狀菌類의 寄生과 増殖을 沮止 시킬 수 있는 것이 가장 優秀한 풀이라고 할 수 있다. 그런데 絲狀菌類의 寄生과 増殖을 勘案하지 않는다면 3種類의 풀中 가장 優秀한 풀은 韓國式 풀이며 그 다음이 日本式 풀이라 하겠다.

本 實驗의 結果로 보아 앞으로 이 分野의 많은 研究가 要求된다. 특히 풀의 製造方法, 保存方法 및 絲狀菌類의 寄生과 増殖을 抑制할 수 있는 生物學的 製材物質의 開發 등이 時急한 課題라 思料된다.

5. 要約

풀의 製造方法에 의한 絲狀菌 分布의 差異는 거의 發見할 수 없었으나 *Aspergillus* sp. 가 우세하게 나타났으며 3월에 採取한 試料 에서는 *Alternaria tenuis* 가 9월에 採取한 試料에서는 *Trichoderma viride*가 우세하게 나타났다.



採取된 試料들 배양기 (25℃)내에서 培養한다.



培養된 곰팡이의 종류와 곰팡이의 生理, 生態를 규명하기 위한 슬라이드 製作

參考文獻(約)

1. 李素寧 (1972). 文化財의 科學的 保存에 관한 研究(1). 科技處
2. 민수홍 等 (1968). 文化財의 科學的 保存에 관한 調查研究 科技處
3. 민경희 · 안희균 (1981). 紙類 및 纖維質 文化財의 微生物에 관한 研究. 文化財 第 14號 文化財管理局
4. 조운상. 古書籍의 科學的 保存 (奎章閣 書籍을 중심으로)
5. 韓國生化學會 (1979) 實驗生物學 探究堂
6. 宇田川 俊一 菌類圖監 上·下 強談社
7. George L. Barron (1968), The genera of Hyphomycetes from soil, The Williams & Willkons company
8. 한영구 線製品에서 分離한 絲狀菌에 관한 研究, 慶北大學校 大學院