

# 첨가제가 배접용 풀의 특성에 미치는 영향: 콩, 석회, 황랍, 백반 첨가제를 중심으로

백영미 | 조경실\* | 이영희<sup>1</sup>

부산대학교 한국전통복식연구소, \*한국전통문화대학교 전통문화연구소

## The Effect of the Additives on the Properties of Pasting

Youngmee Baek | Kyongsil Cho\* | Younghee Lee<sup>1</sup>

Korean Traditional Costume Research Institute, Pusan National University, Busan, 609-735, Korea

\*The Korean National University of Cultural Heritage, Buyeo, 323-812, Korea

<sup>1</sup>Corresponding Author: youngheelee@pusan.ac.kr, +82-51-510-3976

**초록** 본 연구는 문헌연구를 바탕으로 하여 전통적인 방법으로 풀을 조제하여 배접하는 경우 첨가제가 풀의 성질 및 접착특성에 미치는 영향을 고찰한 결과이다. 본 연구는 향후 회화문화재의 보존처리용 천연접착제 개발을 위한 기초 자료로 제시하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 접착체에 첨가제가 미치는 영향을 검토하기 위하여 임원경제지(林園經濟志), 거가필용사류전집(居家必用事類全集), 다능비사(多能鄙事), 죽여산방잡부(竹嶼山房雜部)에서 공통적으로 사용되고 있는 백반과 황랍을, 장황지(裝潢志)와 제민요술(濟民要術)에서 공통적으로 사용되고 있는 석회를 첨가제로 사용하여 그 특성 즉, 점도, pH, 유연성, 박리강도, 항균성, 방미성, 보존성 등을 측정하여 고찰하였다. 그 결과 첨가제 고유의 특성이 풀의 특성에 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 백반은 유연성을 증가시켰으나, 점도, 접착강도, pH는 감소시켰으며, 황랍은 유연성, 점도, 접착강도, pH를 모두 감소시켰으며, 석회는 유연성, 점도, pH, 접착강도를 모두 증가시키는 경향을 나타내었다.

**중심어:** 백반, 황랍, 석회, 전통풀, 첨가제, 접착강도, 보존성

**ABSTRACT** Traditional paste materials and additives for investigation were selected through careful literature survey. We used the immersed glutinous rice flour, soybean as a traditional paste materials and a yellow wax, alum, and lime as additives. The effect of additives on viscosity, pH, adhesive strength, flexibility, antibacterial activities, mildew resistance, and conservation properties were examined. It was found that there was a relationship between the properties(viscosity, pH, and adhesive strength) and the characteristics of additives. Alum increased flexibility but decreased viscosity, adhesive strength, and pH. Yellow wax decreased flexibility, viscosity, adhesive strength, and pH. Lime increased flexibility, viscosity, adhesive strength, and pH. The conservation properties increased by adding all additive. The present work was therefore carried out with the objective of offering the base datum for keeping traditional papers and textiles using traditional paste.

**Key Words:** Alum, Yellow wax, Lime, Traditional paste, Additives, Adhesive strength, Conservation property

## 1. 서 론

최근 전통문화의 보존정도는 그 나라의 문화수준과 국가경쟁력을 평가하는 기준이 되고 있다. 이러한 전통문화에 대한 관심에 힘입어 사라진 우리 전통장황기술의 발굴과 재현에 대한 필요성이 대두됨에 따라 전통장황에 대한 기초 연구<sup>1,2,3</sup>와 함께 서화류나 전적류 등 지류문화재의 보존에 대한 과학적 연구<sup>4,5,6,7</sup>가 많이 이루어지고 있다. 그러나 이러한 장황기술의 재현 및 지류문화재의 보존을 위해서는 우선 재료와 기법에 대한 연구가 이루어져야 한다. 서화의 배접은 종이와 직물 그리고 풀의 적합한 조화에 의해 이루어진다. 종이는 서화의 뒷면에서 작품에 강도를 부여하며, 직물은 서화를 아름답게 장식하고, 풀은 작품과 종이와 직물을 이어주는 매개체 역할을 하게 된다. 이렇게 회화문화재를 구성하고 있는 재료들은 대부분 유기물질이어서 물리적 생물학적 피해에 노출되기 쉬워 보존하는데 상당한 어려움이 있다. 옛 기록에도 영정이나 책, 그림들이 여러 가지 요인에 의해 파손되었을 때 재수리를 한 기록이 있는데<sup>8</sup> 이 경우 풀이 가역성을 가지고 있지 않았다면 불가능했을 것이다. 따라서 회화문화재에 사용되는 풀은 가역성을 가지고 있으며 보존성이 있고 서화의 색이나 강도에도 영향을 미치지 않도록 유연성과 투명도를 가지는 것이어야 한다.

예로부터 서화를 배접하는 풀을 만들기 위해서 많은 시간과 노력이 필요했음을 기록을 통해서 알 수 있다. 한, 중, 일의 옛 기록<sup>9,10,11</sup>에 의하면 모두 밀이나 밀가루를 침수시켜 10여일을 부패시키고 윗물은 갈아 준 뒤 계속해서 갈아 주며 보관하거나, 가루를 말려 보관하거나, 풀을 썰어서 보관하는 방법들을 사용하였다. 현재는 고급표구를 위해서 밀가루를 수일간 썩혀 윗물은 버리고 새물을 갈아주는 것을 반복하며 몇 년을 계속적으로 침수시켜 놓고 사용하고 있으며 일본의 경우 풀을 끓여 저장고에 13년 정도를 보관한 후 사용하고 있다. 선행연구<sup>12</sup>에서도 연구된 바와 같이 이렇게 밀을 침수시키면 단백질 성분이 줄어들어 것을 확인할 수 있었으며 최근의 연구결과<sup>13</sup>에 의하면 밀의 단백질 성분인 글루텐 성분이 적을수록 풀의 보존성과 접착성에 유용하다는 보고가 있으나 풀의 유연성은 떨어지는 것으로 밝혀졌다. 한편 『林園經濟志』, 『居家必用事類全集』, 『多能鄙事』, 『竹嶼山房雜部』 등의 문헌을 살펴보면 침수하여 삭히거나 가루로 만든 찹쌀에 콩가루와 여러 가지 첨가제를 첨가해서 사용한 경우도 찾아볼 수 있다. 선행

연구<sup>14</sup>에 의하면 이러한 콩가루는 찹쌀가루나 밀가루와 혼합하여 풀을 만들어 두터운 유지나 단단한 종이의 배접에 사용했던 것으로 조사되었으며 단독으로 종이를 잇는 재료로도 사용되었음을 알 수 있었다. 또한 이러한 풀에 기능성을 부여하기 위해 30여종의 식물성 또는 광물성 성분을 넣었던 것으로 조사<sup>15</sup>되었는데 공통적으로 백반, 황랍 등을 넣거나 석회수를 사용하기도 하였으며, 특히 우리나라의 경우는 사향, 운향, 용뇌 그리고 복합향인 부용향 등 향이 강한 약재도 사용하였음을 알 수 있었다.

석회는 생석회이고 6세기 중국 가사협에 의해 쓰여진 『濟民要術』의 내용 중 「裝潢短論」에 병풍과 서질을 풀로 붙이는데 벌레가 생기지 않게 하는 법으로 석회수를 짜내어 콩풀과 섞어서 풀을 만들면 벌레가 생기지 않는다고 하여 방충의 용도로 사용되었던 것을 알 수 있고 황랍은 밀랍이라고도 하는데 한-중-일 공통으로 사용되었으며 장언원의 『歷代名畫記』에는 배접할 때 조밀하고 윤택하게 하기 위해서 납을 조금 사용한다고 하나 보존성에는 문제가 조금 있었던 것으로 보고하고 있다. 백반은 명반이라고도 하며 한-중-일 공통으로 풀의 제조에 사용되었는데 『山林經濟』에서는 백반을 사용하지 않으면 곧 벌레나 좀이 먹거나 누져서 손상될 걱정이 있다고 하여 반드시 백반을 넣도록 하여 이 또한 방충의 용도를 위해 사용되었음을 알 수 있으나 산성을 띠는 성질과 습기를 방지하는 성질이 있는 것으로 알려져 있어<sup>16,17</sup> 많은 양은 주위물질을 산성화하므로 적당량을 사용해야 한다.

본 연구는 문헌연구에 기반하여 전통적인 방법으로 삭힌 찹쌀가루에 콩가루 및 첨가제를 넣은 풀을 만들어 이들의 특성 및 접착특성에 미치는 영향을 고찰하고자, 첨가제로 백반, 황랍, 석회를 사용하여 점도, 산도, 유연성, 접착강도, 항균성, 방미성, 보존성 등을 측정하여 계량과학의 과학성을 증명하고자 하였으며 나아가 이를 바탕으로 회화문화재의 보존수복용 천연접착제 개발을 위한 기초자료로 제시하고자 한다.

## 2. 실험 방법

### 2.1. 실험 재료

#### 2.1.1. 풀재료

『林園經濟志』, 『居家必用事類全集』, 『多能鄙事』, 『竹嶼山房雜部』 등을 참조하여 공통적으로 사용

**Table 1.** Ingredients of pasts.

Sample name	Ingredients of pasts
A	Immersed glutinous rice
B	immersed glutinous rice + soy bean
C	immersed glutinous rice + soy bean + lime
D	immersed glutinous rice + soy bean + lime + yellow beeswax
E	immersed glutinous rice + soy bean + lime + yellow beeswax + alum

**Table 2.** Characteristics of Korean traditional paper.

	weight (g/m <sup>2</sup> )	pH	thickness (mm)	density (g/cm <sup>3</sup> )	whiteness (%)	bursting strength	tensile strength (kN/m)	tear strength (mN)	folding endurance (times)
weft	37.1	8.7	0.12	0.31	42.4	1220	2.59	19500	4904
warp							2.50	2.17	6927

**Table 3.** Color characteristics of Korean traditional paper.

L*	a*	b*	H V/C	WI	YI	BI
81.1	2.20	13.65	9.73YR 7.98/2.13	46.2	-11.8	29.8

WI: Whiteness index, YI: Yellowness index, BI: Brightness index

된 콩가루첨가 찰쌀풀을 참조하여 삭힌 찰쌀에 콩가루를 첨가한 재료를 풀재료로 사용하였으며 여기에 첨가제를 넣어 풀을 제조하였다. 이에 풀의 제조방법은 다음과 같다.

- ① 찰쌀 5되(8.5L)를 하루 동안 물에 담귀 둔 후 갈아서 15일간 삭혔다.
- ② ①에 물 2되(3.4L)를 넣고 저어 비단으로 깨끗이 거른다.
- ③ ②에 콩가루 1근(596.82g)을 넣고 다시 섞어 솥에 넣는다.
- ④ ③에 서서히 가열하여 끓이며 자주 젓는다.
- ⑤ 풀이 끓으려고 할 때 황랍 반냥(18.6g)을 넣는다.
- ⑥ 풀이 완전히 끓으면 백반 1냥(37.2g)을 넣고 빠르게 젓는다.
- ⑦ 풀이 완성되면 물을 붓고 저어주며 농도를 맞춘다.

### 2.1.2. 첨가제

『林園經濟志』, 『居家必用事類全集』, 『多能鄙事』, 『竹嶼山房雜部』 등에서 공통적으로 사용되고 있는 백반과 황랍을, 『裝潢志』와 『濟民要術』에서 공통적으로 사용되고 있는 석회를 첨가제로 사용하였다.

따라서 본 연구에서는 Table 1과 같이 5개의 풀을 제조하여 각 특성들을 비교 실험하였다.

### 2.1.3. 한지

본 실험에 사용한 한지는 경북 문경 삼식지소(경북 무형문화재 30호 문경전통한지 한지장 김삼식)에서 구입하여 사용하였으며 측정된 특성 값은 Table 2와 같다.

Table 3에 한지의 광학적 성질인 L\*, a\*, b\*, 색의 삼색성인 Munsell 색상, 명도, 채도(H V/C) 및 WI, YI, BI를 측정하여 나타내었다.

## 2.2. 측정 및 분석

### 2.2.1. 한지의 광학적 특성

피착재인 한지의 광학적 특성은 분광측색계(Machbath Color Eye 3100, USA)를 사용하여 D<sub>65</sub> 광원, 10°시야의 조건에서 측정하였으며 CIELAB 표색계인 L\*, a\*, b\* 및 Munshell 색의 삼색성인 색상 명도 채도(H V/C)를 구하였다. WI(Whiteness Index)는 10deg./D65/Ganz, YI(Yellow Index)는 2deg./C/ASTM D1925, BI(Brightness Index)는 2deg./C/TAPP1452/ISO2470의 조건으로 측정하였다.

### 2.2.2. 점도

점도는 Brookfield viscometer (Model LVDV II+, USA)를 사용하여 풀과 물의 무게비를 1:10으로 하여 Spindle 3,

RPM 50, 25°C의 조건에서 측정하였다.

### 2.2.3. 산도(pH)

산도(pH)는 pH meter(Horiba F-53, Japan)를 사용하여 측정하였다. 한지의 경우 시험편은 1cm<sup>2</sup>으로 재단하여 측정하였다.

### 2.2.4. 접착강도

한지를 여러 가지 첨가제를 첨가한 풀로 접착하여 건조한 후 KS K 0533: 2005에 준하여 나비 5.1cm, 길이 15.2cm의 시험편을 길이 방향의 끝으로부터 5.1cm를 박리한 후 가동 클램프의 인장속도를 30.5±1.3cm/min으로 하여 인장 시험기(United data System, Instron SSTM-1, Japan)를 사용하여 박리강도를 측정하였다.

### 2.2.5. 유연성

유연성 측정을 위하여 여러 가지 첨가제를 첨가한 풀로 접착한 한지 시료를 건조한 후 KES-FB system(Kato Tech. Co., Ltd, Japan)을 사용하여 굽힘 특성(FB-2)을 측정하였다.

### 2.2.6. 항균성

항균성 시험은 KSK 0693(2006)에 준하여 측정하였으며 공시균으로는 AATCC<sup>(18)</sup>에서 직물의 항균성 실험의 표준 균주로 사용되어지는 그람양성세균인 *Staphylococcus aureus*(ATCC 6538, 황색포도상구균, 식중독균)와 그람음성세균인 *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 4352, 폐렴균)을 사용하여 비교실험을 행하였다. 접종 균액의 농도는 10<sup>5</sup> cfu/mL 정도로 하여, 대조편은 항균제를 처리하지 않은 면직물로 하였다. 또한 신뢰성을 위하여 KATRI(한국의류시험연구원)에 의뢰하였다. 그 결과는 정균감소율(Bacteriostatic reduction rate)로 비교하였다.

$$\text{정균감소율(\%)} = (B-C)/B \times 100$$

여기에서 B는 대조구 및 대조편의 균 접종 후 일정시간 배양된 생균수, C는 처리구 및 시험편의 균 접종 후 일정시간 배양된 생균수이다.

### 2.2.7. 방미성(곰팡이 저항성)

곰팡이 저항성 시험은 KSJ 3201(2006 - 6.2.2 준용)에 준하여 측정하였으며 시험곰팡이로는 *Aspergillus niger*(ATCC 6275), *Penicillium citrinum*(ATCC 9849), *Chaetomium globosum*

(ATCC 6205), *Myrothecium verrucaria*(ATCC 9095)를 사용하였다. 시험방법으로는 시료편 위에 시험곰팡이 현탁액을 균일하게 접종한 후 일정기간 동안 배양하여 시험편 위의 균사의 발육 정도를 육안으로 관찰하는 Agar plate법으로 측정하였다. 배양조건은 온도 28±2°C, 습도 95~99%, 2주간으로 하였다. 결과는 배양후 시험편의 표면에 생긴 균사의 발육상태를 조사하여 전 면적당 균사발육 면적의 비율로 곰팡이 저항성을 표시한다. 결과는 (3급 - 시험편위의 균사의 발육이 인지되지 않는다. 2급 - 시험편위의 균사의 발육부분 면적은 전 면적의 1/3을 초과하지 않는다. 1급 - 시험편위의 균사의 발육부분 면적은 전 면적의 1/3을 초과한다) 3급에서 1급으로 표시한다.

### 2.2.8. 보존성

보존성 시험은 4±0.2°C의 냉장고에서 40일 경과 후의 풀의 상태를 디지털카메라(canon, digital IXUS)로 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

접착제에 첨가제가 미치는 영향을 검토하기 위하여 『林園經濟志』, 『居家必用事類全集』, 『多能鄙事』, 『竹嶼山房雜部』 등의 문헌에 근거하여 공통적으로 사용되고 있는 백반과 황랍을, 『裝潢志』와 『濟民要術』에서 공통적으로 사용되고 있는 석회를 첨가제로 사용하여 그 특성들을 고찰하였다.

### 3.1. 첨가제가 점도에 미치는 영향

삭힌 찹쌀가루를 기본으로 하여 콩, 석회, 황랍, 백반을 첨가하여 첨가제가 점도에 미치는 영향을 Figure 1에 나타내었다. 각 시료의 점도는 풀과 물의 무게비를 1:10으로 하여 Spindle 3, RPM 50, 25°C의 조건에서 측정하였다. 첨가제의 종류에 따라 풀의 점도가 달라지며, 콩가루(B)와 백반(E)의 첨가는 점도를 낮추는 경향을 나타내었으며, 석회(C)와 황랍(D)의 첨가는 점도를 높이는 경향을 나타내었다. 장원원의 『歷代名畫記』에는 배접할 때 조밀하고 윤택하게 하기 위해 蠟을 조금 사용한다고 기록<sup>(19)</sup>되어 있는데 이는 점도를 증가시키기 위해 사용된 것으로 보인다. 풀의 점도는 첨가제에 의해 영향을 받는 것을 알 수 있었다.

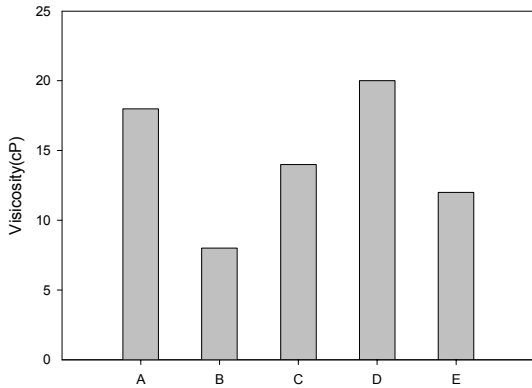


Figure 1. Effect of additives on the viscosity.

### 3.2. 첨가제가 산도(pH)에 미치는 영향

Table 4는 삭힌 찹쌀풀을 기본으로 하여 콩, 석회, 황랍, 백반 등을 첨가하여 초기산도(pH)와 40일이 경과한 후의 산도(pH)를 측정한 결과를 나타낸 것이다. 첨가제 자체의 산도는 콩 6.62, 석회 12.32, 황랍 4.47, 백반 3.01이었다. 첨가제를 첨가하여 풀로 제조한 경우 삭힌 찹쌀풀인 A는 3.81, 삭힌 찹쌀에 콩을 첨가한 풀인 B는 5.45, 삭힌 찹쌀에 콩과 석회를 첨가한 풀인 C는 10.07, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍을 첨가한 풀인 D는 8.51, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍, 백반을 첨가한 풀인 E는 5.18의 산도를 나타내었으며, 이런 산도의 변화는 풀재료 자체의 산도인 콩, 석회, 황랍, 백반의 영향으로 생각된다. 또한 삭힌 찹쌀풀의 경우 40일이 경과하여도 산도의 변화가 없는데 비하여 첨가제를 첨가한 다른 풀들은 산도가 낮아지는 산성영역으로의 변화를 나타내었다. 이런 결과들로부터 풀의 산도는 첨가제 고유의 산도에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

### 3.3. 첨가제가 접착강도에 미치는 영향

첨가제가 접착강도에 미치는 영향을 Figure 2에 나타내었다. 앞의 실험들과 동일하게 첨가제를 첨가하여 제조한 풀을 한지에 접착시켜 충분히 건조시킨 후의 바리강도를 측정하였다. Figure 2에서 알 수 있는 바와 같이 석회와 황랍을 첨가하는 경우에는 접착강도가 증가하였다. 이는 『裝潢志』에는 安軸과정에서 찹쌀에 석회를 섞어 사용하여 접착력을 높였다고 보고하고 있는 전지연의 연구<sup>20</sup>와도 일치되는 경향을 나타내었다. 접착 강도의 경향은 앞서 고찰한 점도의 경향과 유사하게 나타났으며, 이

Table 4. Effect of additives on the pH of the paste.

Sample	pH	pH(after 40days)
A	3.81	3.84
B	5.45	3.85
C	10.07	6.59
D	8.51	5.46
E	5.18	4.02

pH of the ingredients - bean : 6.62, lime : 12.32, yellow beeswax : 4.47, alum : 3.01

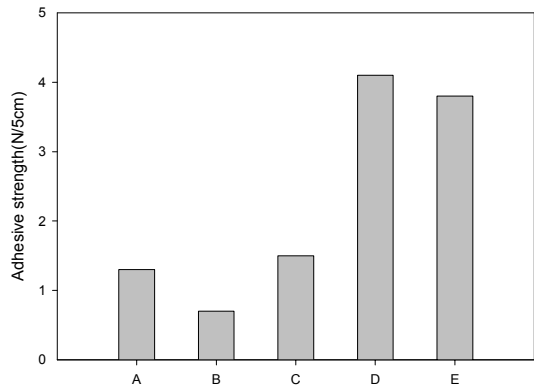


Figure 2. Effect of additives on the adhesive strength.

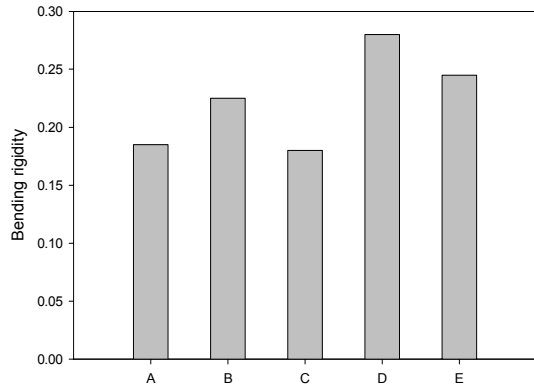


Figure 3. Effect of additives on the bending rigidity.

결과로부터 접착강도에 점도가 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 앞의 점도부분에서 언급한 장언원의 『歷代名畫記』에는 배접할 때 조밀하고 운택하게 하기위해 蠟을 조금 사용한다고 기록<sup>19</sup>되어있는데 이는 점도의 증가로 인한 접착강도의 증가로 해석할 수 있을 것으로 생각된다.

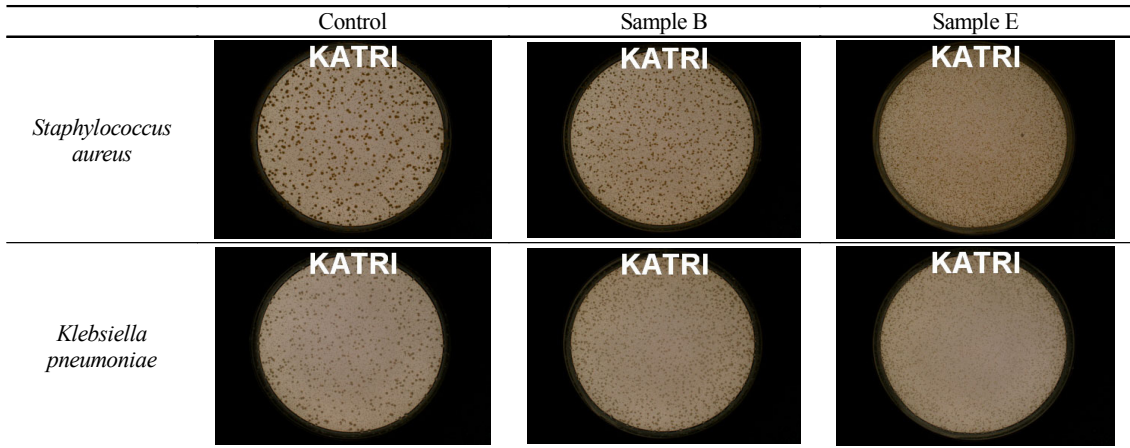


Figure 4. Effect of additives on the antibacterial activities against *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumoniae*.

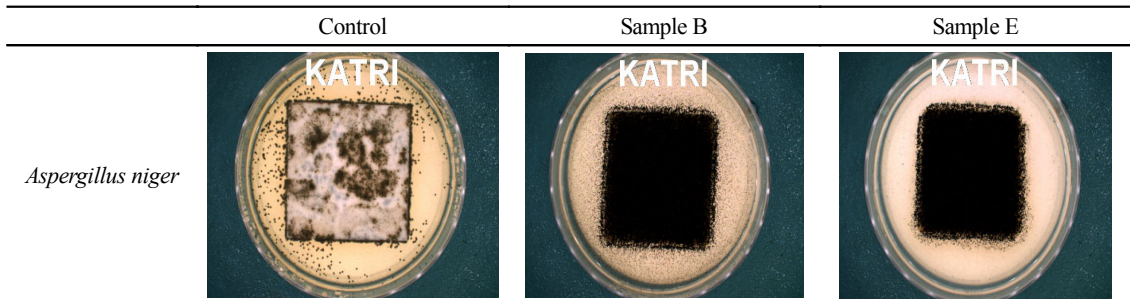


Figure 5. Effect of additives on the antifungal activities against *Aspergillus niger*.

### 3.4. 첨가제가 유연성에 미치는 영향

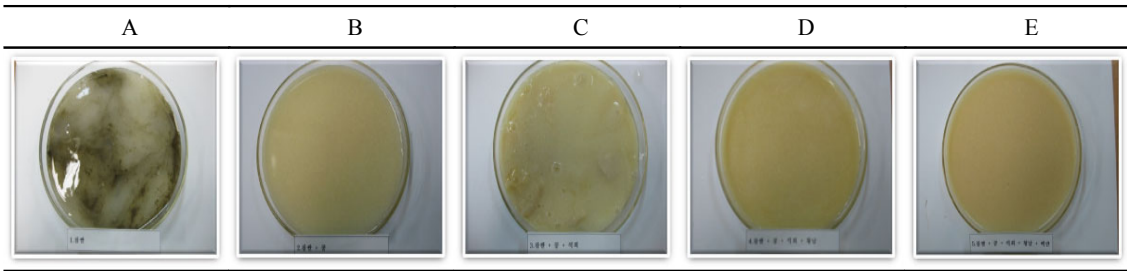
첨가제가 유연성에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 KES-FB system(Kato Tech. Co., Ltd, Japan)을 사용하여 굽힘 특성(FB-2)을 측정하였으며, 그 결과를 Figure 3에 나타내었다.

굽힘 강성(Bending rigidity)은 수치가 작을수록 유연한 것으로 해석할 수 있다. 본 실험의 범위에서는 콩가루(B)와 황랍(D)의 첨가는 강성도(stiffness)가 증가하는 것으로 보아 유연성에는 오히려 마이너스 효과를 나타내나, 석회(C), 백반(E)를 첨가하는 경우는 강성도(stiffness)가 감소하는 것으로 보아 유연성에는 플러스 효과를 나타내는 것으로 보인다. 하지만 모든 영향은 복합적인 것으로서 단 하나의 첨가제의 영향이라고 단정하기는 어려우므로 추후 각각 첨가제만을 첨가한 데이터와 비교 분석을 하여 비교하면 좋은 결과를 도출할 수 있을 것으로 생각된다.

### 3.5. 첨가제가 항균·방미성에 미치는 영향

Figure 4는 시료 B(삭힌 찹쌀에 콩을 첨가한 풀)와 시료 E(삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍, 백반을 첨가한 풀)의 포도상구균과 폐렴균에 대한 항균성 측정 결과를 나타낸 것이다. 본 데이터를 근거로 항균성에 대하여 실험기간을 직시하면서 정리하자면 그림에서 알 수 있는바와 같이 두 시료 모두 포도상구균과 폐렴균에 대한 항균성 중에서 성장 억제능은 관찰할 수 있으나 시간의 지속성에 대한 항균성은 발휘하지 못하는 것으로 파악할 수 있었다. 시간의 지속성에 대한 항균성을 발휘하지 못하는 이유는 풀 재료에서 언급한 것처럼 삭힌 찹쌀(8.5L)과 콩(596.82g)의 양에 비해 첨가제의 양이 작아서 항균성을 발휘할 수 있는 MIC(Minimum inhibitory concentration bacteria, 최소억제농도)보다 농도가 작은 것이 원인으로 생각되어 진다.

시료 B와 시료 E의 *Aspergillus niger*에 대한 방미성(곰팡이 저항성) 측정 결과를 Figure 5에 나타내었다. 그림에



**Figure 6.** Effect of additives on conservation property of pastes.

서 알 수 있는 바와 같이 첨가제에 의한 방미성은 관찰되지 않았다. 시험결과를 면적 1/3을 기준으로 하여 평가하는 정성평가로서 같은 1급으로 평가되었지만 정량적인 평가를 할 수 있는 방법이 있다면 정량면에서는 첨가제의 첨가 효과가 있지 않을까하고 추정해 본다.

### 3.6. 첨가제가 보존성에 미치는 영향

Figure 6은 첨가제가 풀의 보존성에 미치는 영향을 확인하기 위하여  $4\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 의 냉장고에서 40일 경과 후의 상태를 디지털카메라로 촬영하여 시각적 평가를 한 사진이다. 찹쌀풀(A)의 경우 곰팡이의 번식이 확인되었고 알카리도가 높은 석회첨가물(C)에서 약간의 변화가 발생했음을 알 수 있었으나 콩가루(B), 황랍(D) 및 백반(E)을 첨가한 것이 보존성이 증가함을 확인할 수 있었다. 그러나 접착물의 보존성을 위해서는 양의 조절 및 산도 등의 고려가 필요할 것으로 생각되며 접착제의 용도에 맞는 첨가제의 선택이 필요한 요인으로 추정된다.

## 4. 결 론

이상과 같이 본 연구는 전통적인 방법으로 만든 삭힌 찹쌀 콩 풀의 경우 첨가제가 풀의 특성 및 접착특성에 미치는 영향을 고찰하였다. 이에 첨가제로 백반, 황랍, 석회를 사용하여 점도, 산도, 유연성, 접착강도, 항균성, 방미성, 보존성 등을 측정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 풀로 제조한 경우 점도는 삭힌 찹쌀풀 18.0cP 삭힌 찹쌀에 콩을 첨가한 풀 8.0cP, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회를 첨가한 풀 14.0cP, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍을 첨가한 풀 20.0cP, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍, 백반을 첨가한 풀 12.0cP를 나타내었으며, 풀의 점도는 첨가제에 의해 영향을 받으며 콩가루와 백반은 점도를 낮추는 영향을 나타내

며, 석회와 황랍은 점도를 높이는 경향을 나타내었다.

2. 풀 재료의 산도는 콩 6.62, 석회 12.32, 황랍 4.47, 백반 3.01이었다. 풀로 제조한 경우 삭힌 찹쌀풀 3.81, 삭힌 찹쌀에 콩을 첨가한 풀 5.45, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회를 첨가한 풀 10.07, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍을 첨가한 풀 8.51, 삭힌 찹쌀에 콩, 석회, 황랍, 백반을 첨가한 풀 5.18을 나타내었다. 풀의 산도는 첨가제에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수 있었으며, 삭힌 찹쌀풀의 경우 40일이 경과하여도 산도의 변화가 없는데 비하여 다른 풀들은 산도가 낮아지는 산성영역으로의 변화를 나타내었다.

3. 황랍과 석회를 첨가할 경우 접착강도가 증가하며, 접착 강도의 경향은 점도의 경향과 유사하게 나타났으며, 이 결과로부터 접착강도에 점도가 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

4. 황랍의 첨가에 의해 유연성이 감소하였으며, 석회, 백반의 첨가는 유연성이 증가하였다.

5. 그람양성세균인 *Staphylococcus aureus*(ATCC 6538, 황색포도상구균, 식중독균)와 그람음성세균인 *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 4352, 폐렴균)에 대해 항균성이 없는 것을 알 수 있었다.

6. 곰팡이로는 *Aspergillus niger*(ATCC 6275), *Penicillium citrinum*(ATCC 9849), *Chaetominum globosum*(ATCC 6205), *Myrothecium verrucaria*(ATCC 9095)에 대하여는 곰팡이 저항성이 없었다.

7. 석회, 황랍 및 백반의 첨가에 의해 보존성이 증가함을 확인할 수 있었다. 그러나 접착물의 보존성을 위해서는 양의 조절 및 산도 등의 고려가 필요할 것으로 생각되며 접착제의 용도에 맞는 첨가제의 선택이 필요한 요인으로 추정된다.

따라서 본 연구는 겨례과학의 과학성을 증명하고 향후 이를 활용하여 회화문화재의 보존수복용 천연접착제 개발을 위한 기초 자료로 제시하고자 한다.

## 사 사

본 논문은 2007년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구(KRF-2007-359-C00001)이며 일부 2010년도 겨례과학기술응용개발사업(과제번호 2010-2)의 일환으로 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 조홍윤, G. Prunne, "장황-한국에서의 동아시아 그림 처리 법". *동방학지*, **49**, (1985).
2. 조홍윤, "장황 문화의 뜻과 길". *고문화*, **33**, (1988).
3. 천혜봉, "한국전적장황고". *대동문화연구*, **25**, (1990).
4. 안희균, 김기섭, "표구의 과학". *보존과학연구*, **9**, (1988).
5. 박지선, "동양 회화 문화재의 보존". *고문화*, **54**, p105-127, (1999).
6. 최태호, "충북대학교 박물관소장 16-19세기 지류문화재의 특성". *보존과학회지*, **16**, p27-38, (2004).
7. 박지선, "왕실자료의 보존과 관리". *古典籍*, **2**, (2006).
8. 慶基殿景紳愼後面加補臚錄.
9. 山林經濟.
10. 裝潢志.
11. 古今秘苑續錄 第8卷.
12. 백영미, 권영숙, "통밀 식힌풀의 푸새효과에 관한 연구". *한국전통과학기술학회지*, **4**, p87-106, (1998).
13. 전지연, 박지선, 김강성, "회화 문화재의 보존처리에 쓰이는 풀-전분과 단백질의 함량에 따른 접착력과 보존성을 중심으로". *보존과학회지*, **12**, p83-91, (2003).
14. 조경실, 이영희, 정병준, "동아시아 전통 콩풀에 관한 문헌 연구". *동국사학*, **49**, p377-398, (2010).
15. 백영미, "장황용 풀에 사용된 약재에 관한 문헌연구". *한국민족문화*, **33**, p455-486, (2009).
16. 本草綱目.
17. 김중권, 고서의 벽두방연구. 중앙대학교 석사학위논문, p9, (1989).
18. American Association for Textile Chemists and Colorists Test Method 100-2004, "Antibacterial Finishes on Textile Meterials". AATCC, p149-151, (2005).
19. 歷代名畫記.
20. 전지연, "장황에 쓰인 풀에 관한 문헌연구". *생활문화연구*, **19**, p52, (2006).