아교 전처리 및 평가 조건에 따른 특성연구

A Study on Characteristics of Animal Glue depending on Pretreatment and Evaluation Condition

오성민¹, 유지아¹, 이나라¹, 김태현², 김성은², 정용재^{1,*}

¹한국전통문화대학교 문화유산전문대학원 문화재수리기술학과, ²한국전통문화대학교 문화재보존학과

Seong Min Oh¹, Ji A Yu¹, Na Ra Lee¹, Tae Heon Kim², Seong Eun Kim², Yong Jae Chung^{1,*}

¹Department of Heritage Conservation and Restoration, Graduate School of Cultural Heritage, Korea National University of Cultural Heritage, Buyeo 33115, Korea

²Department of Heritage Conservation Science, Korea National University of Cultural Heritage, Buyeo 33115, Korea

Received November 01, 2019
Revised December 05, 2019
Accepted December 13, 2019

***Corresponding author**

E-mail: iamchung@nuch.ac.kr,
Phone: +82-41-830-7365

Journal of Conservation Science
2019;35(6):701-708

<https://doi.org/10.12654/JCS.2019.35.6.13>

pISSN: 1225-5459, eISSN: 2287-9781

© The Korean Society of
Conservation Science for Cultural
Heritage

This is an Open-Access article distributed
under the terms of the Creative
Commons Attribution Non-Commercial
License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits
unrestricted non-commercial use,
distribution, and reproduction in any
medium, provided the original work is
properly cited.

초 록 아교는 짐승의 가죽이나 뼈를 정제하여 제조한 천연접착제로 목재, 종이 등의 공예나 단청 또는 그림 채색 시의 교착제로서 다방면에 사용되고 있다. 아교의 사용 조건은 다양하나 전처리 및 측정조건에 따른 아교 특성을 평가하는 방법이 정형화되어있지 않아 아교 생산 및 사용에 있어서 정확한 품질평가가 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 시중에 판매되고 있는 아교 및 젤라틴을 대상으로 팽윤과 온도, 농도 등의 조건을 세분화하여 특성 평가를 실시하였다. 연구 결과, 물리적 특성 평가는 아교를 23℃, 6시간 동안 팽윤한 뒤 점도 측정 시에 안정적인 결과 값을 나타냈으며 시판아교 12종 대상으로 점도 최솟값이 12.67 cP, 최댓값은 29.43 cP으로 측정되었다. 광학적 특성 평가에서는 10% 농도의 아교를 분광측색계의 반사모드로 측정 시 경향성 및 정제된 값을 가짐을 확인하였다. 분말아교는 중반대의 명도와 상중반대의 채도를 가지며 막대아교는 상대적으로 밝기가 낮으며 중반대의 채도를 가진 것으로 확인되었다. 본 연구를 통해 아교를 사용하는 작업자 또는 연구자에게 시판아교의 특성에 대한 기초자료를 제공하고, 향후 아교 특성을 평가하기 위한 평가기준 및 방법을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

중심어 천연접착제, 아교, 특성평가, 점도, 색도

ABSTRACT Animal glue is a natural adhesive made from processed skins or bones of animals. It is widely used in wooden crafts, papercrafts, dancheong painting, and pictures. Accurate evaluation of the quality of animal glues during production and use is difficult because there is no formal method for testing the glue's properties during pretreatment and measurement conditions. Thus, in this study, a series of tests were carried out by changing the conditions of swelling, temperature, and concentration of animal glue and gelatin sold on the market. Twelve types of animal glues were evaluated, having a viscosity range of 12.67 cP to 29.43 cP. The results showed that the physical characteristics of the glues were stable when allowed to swell for six h in distilled water(23℃). When 10%(by weight in distilled water) of the animal glue was measured in the reflective mode of a spectrophotometer, the optical characteristics of the glues were stable. Powdered animal glues have a medium brightness and middle-high chroma. Relative to powdered glues, stick animal glues have a low brightness and a medium chroma. Based on the results of this study, it is expected that the data can be assembled into a form so that animal glue workers can use it as a reference for the preparation of evaluation standards for testing the characteristics of animal glues.

Key Words Natural adhesive, Animal glue, Characteristic evaluation, Viscosity, Chromaticity

1. 서론

교(膠)는 동물의 가죽, 힘줄, 뼈 등을 진하게 고아서 굳힌 것으로 화학적 성분상으로는 불순물이 함유된 젤라틴을 의미한다(Park *et al.*, 2013). 교의 종류는 크게 짐승의 가죽 등을 추출하여 사용한 아교와 물고기의 부레 등을 원료로 한 어교로 나눌 수 있다(National Research Institute of Cultural Heritage, 2015). 과거 아교가 일반화되기 전 어교가 많이 사용되었으나, 현재 어교는 주로 국궁 제작 및 벽화 작업과 같은 강한 접착력과 탄력이 필요한 작업에 주로 쓰인다(National Research Institute, 2014). 반면, 아교는 목재나 지류를 이용하여 작업하는 공예 활동 또는 그림 채색 시, 안료를 바탕층에 고착시키는 교착제 등으로 다방면에 적용되고 있는 상황이다.

아교는 공업적으로는 다양한 포유동물의 가죽이나 뼈를 원료로 제작된 것을 사용하지만, 공예와 문화재보존처리 현장에서는 대개 단일 동물의 가죽으로부터 추출된 아교를 활용하는데 특히 소가죽을 원료로 한 제품이 다수를 차지한다. 소와 같은 동물의 가죽은 크게 표피층, 진피층 그리고 피하조직으로 나뉘고 아교의 주성분이 되는 콜라겐이 진피층 중 모근 아래쪽인 망상층(網狀層, reticular layer)에 다량 분포되어 있다. 콜라겐은 3중 나선으로 견고하게 결합되어 있는 분자구조로 이루어져 있으며 소수성을 띠고 묽은 산 또는 알칼리에 잘 녹지 않는 난용성 성질을 가진다. 하지만 이를 산이나 알칼리로 처리 후 가열하면 일정했던 콜라겐 분자구조가 무질서한 모양으로 풀리면서 가용성 콜라겐인 아교를 추출할 수 있게 된다(Shunji, 2009; Shin, 2012).

현재 시판되고 있는 아교는 대부분 일본에서 생산된 것으로 원료에 따라 물성과 색상 등의 특성이 각기 다르며 동일 원료일지라도 생산조건에 따라 특성에 차이가 발생된다. 수입에 의존하여 제품을 사용하고 있는 실정과 다양한 원료를 대상으로 회사마다 다른 조건으로 생산되기 때문에 일반 사용자는 작업 시 각 제품마다 특성을 파악하고 사용하기에는 어려움이 존재한다. 아교를 사용하

는데 능숙한 사용자는 개인의 경험을 바탕으로 제품을 선정하고 농도를 조절하지만 이는 주관적인 면으로 정확한 수치상의 자료 확보가 불가하다.

아교는 제품으로 나오기 전, 일정한 시험을 거쳐 시장에 판매되지만 시험에 대한 결과가 시판 시 명확히 기재되어 있지 않은 경우가 다수 존재한다. 또한 기존의 아교 품질 기준을 명시해놓은 KS규격에서는 점도 측정 시 아교의 농도와 측정방법이 기술되어 있으나 아교에 대한 구체적인 전처리 및 측정 조건이나 아교의 끈적임, 색상 등과 같은 사용자가 필요로 하는 데이터에 대한 평가 방법이 제시되어 있지 않아 아교를 균일하게 평가하고 적절하게 사용함에 한계가 있다.

이에 본 연구에서는 시판아교 12종을 대상으로 팽윤 시간 및 온도 조건을 달리함으로써 물리적 특성 중 점도 평가 시의 적절한 전처리 조건을 확립하고자 하였다. 그리고 아교의 광학적 특성을 측정하기 위해 적정 기기 및 조건의 탐색을 실시하였다. 본 연구를 통해 아교를 사용하는 작업자 또는 연구자에게 시판아교 특성에 대한 기초 자료를 제공하고 아교 특성을 평가할 수 있는 평가방법 및 기준을 제시하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 연구재료

현재 시판되고 있으며 소가죽 및 뼈를 주 원료로 하여 제작된 12종의 아교를 선정하였고 국산 4종, 일본산 8종의 막대, 분말아교를 대상으로 하였다. 시료명은 상품명 및 형태를 참고하여 약자로 기재하였다(Table 1).

2.2. 연구방법

2.2.1. 아교의 균일화 작업

아교(이하 ‘시료’)는 천연물로부터 추출하여 얻은 접착제로, 수분에 민감한 특성을 가지고 있기 때문에 일정한

Table 1. Specific information of animal glues

Sample name	BP	GP	TNP1	TNP2	TTP1	DP	GTP1	GTP2	BS	GS	DS	TS
Shape	Powder						Stick					
Specific information	Naka-gawa, JPN	Gil-sang, JPN	Amano-san, JPN	Amano-san, JPN	Amano-san, JPN	Duk-young, KOR	Gel-tech, KOR	Gel-tech, KOR	Naka-gawa, JPN	Gil-sang, JPN	Duk-young, KOR	Asahi gelatine industrial Co., Ltd, JPN

결과 값을 도출하기 위해 외부환경에 따른 영향을 최소화할 필요성이 있다. 이에 시료를 평가하기 전, 일정한 환경이 유지되는 진공데시게이터(IN-GDS-AD, iNexus, Inc., KOR)에 약 24시간 이상 보관하여 전처리(conditioning, 25℃, 45%)를 진행하였다. 막대형 시료의 경우 물성에 영향을 끼치지 않도록 도구를 사용하여 3 mm 이하로 자른 뒤 실시하였다.

2.2.2. 점도 평가

점도에 대한 전처리 조건을 확립하기 위해 팽윤 온도 및 시간 등의 조건을 달리하였으며 평가 시 측정 조건은 오차를 최소화하기 위하여 결과 값의 범위를 최소한(0~60 cP)으로 설정하였다.

KS 규격의 점도 측정법(KS M ISO 9665:2010)을 참고하여 시료 2 g, 증류수 14 ml를 혼합하여 시료를 제작하였으며, 팽윤(불림)과정은 6시간, 24시간으로 나누고 보관 온도는 23℃(실험실)와 2℃(시료보관용 냉장고)로 나누어 실시하였다. 팽윤 과정이 완료된 시료는 항온수조(WiseCircu, DAIHAN Scientific, KOR)에서 60±1℃의 조건으로 40~60분간의 중탕을 마치고 점도 측정을 진행하였다. 점도 측정은 시료 6.7 ml에 대하여 회전식마찰점도계(DV2T Viscometer, Brookfield, USA)로 범위 LV-01(61), spindle 회전속도 100 rpm, 측정 시간 1분간 진행하였다. 측정 진행 중 외부환경의 영향을 극소화하기 위해 시료가 담긴 외통은 60℃로 유지되도록 설정하였다. 한 시료에 대하여 9배수씩 실시하였으며 각 시료 1배수 당 5번씩 측정하고 결과 값 1, 2번은 외부환경의 영향으로 인해 값이 정확하지 않을 것이라 판단하여 제외하여 3~5번에 대한 평균값을 도출하였다.

2.2.3. 색도 평가

액상 시료의 색도 평가법을 구축하기 위해 시료의 농도를 2, 10, 30, 40%로 설정하고 6시간의 팽윤을 거쳐 제작한 뒤, 분광측색계(Colormate, Scinco, KOR)를 통해 분석을 실시하였다.

분광측색계는 액체 측정용 페트리디쉬형 악세사리에 농도별(2, 10, 30, 40%) 시료 5 ml를 담고 흰색 덮개를 배경으로 하여 표준광원 D65, 시야각 10°, 분석면적 Ø28 mm 조건으로 설정한 후, 투과모드와 반사모드로 측정하였다. 평가 결과를 바탕으로 색상($L^*a^*b^*$), 채도(C^*_{ab}), 황색도(ASTM E313-73), 총투과율을 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 점도

시판아교 중 BP, GTP1, BS, DS를 대상으로 시료의 팽윤 시간 및 온도 차이에 따른 점도를 확인하였다.

팽윤시간이 6시간 일 때 23℃(실험실)조건은 점도 값이 약 13~31 cP이며 GTP1이 13.73 cP로 최솟값이고 DS가 31.13 cP로 최댓값을 기록하였다. 표준편차의 경우 분말아교는 1을 넘지 않으나 막대아교는 1.07, 3.22로 분말아교보다 값의 밀집도가 떨어짐을 확인하였다. 2℃(시료보관용 냉장고)조건은 점도 값이 23℃(실험실)조건과 상당히 유사하나 전반적으로 표준편차가 DS를 제외하고 1을 넘지 않아 값의 오차가 거의 발생되지 않았다(Table 2, Figure 1A).

팽윤시간이 24시간 일 때 23℃(실험실)조건은 점도 값이 약 12~29 cP로 GTP1이 12.80 cP로 최솟값, DS가 29.90 cP로 최댓값으로 측정되었다. 측정 결과 모두 표준편차가 1 이하로 상당히 밀집된 점도 값을 취할 수 있었다. 2℃(시료보관용 냉장고)조건에서는 BP, GTP1, BS의 점도 값이 23℃에서의 결과와 유사하지만 DS의 경우 25.77 cP로 약 4 cP가 감소됨을 확인하였으며 표준편차가 DS(5.14)를 제외하고 1 이하로 나타났다(Table 2, Figure 1A).

팽윤시간과 온도에 따른 큰 차이는 발견되지 않았으며 값의 밀집도가 전반적으로 높은 편임을 알 수 있다. 하지만 팽윤 조건에 따른 결과의 경향성이 확연히 관찰되지 않으며 DS의 경우 측정값이 불안정하여 재측정이 요구되었다. 이에 시료의 점도를 평가함에 있어 외부환경 인자에 대한 방해 최소한으로 하고 안정적인 환경에서 팽윤 과정을 진행하고자 조직 배양기(DS 320M, Daewon Sci. Inc, KOR)를 사용하여 시료를 팽윤한 뒤 재평가를 실시하였다.

조직 배양기를 통해 안정적인 환경을 구성하여 팽윤시간 6시간, 24시간 그리고 온도 23℃, 2℃로 나누어 평가를 진행하였다. 팽윤 6시간, 23℃일 때, 점도 값의 범위는 약 12~27 cP이고 표준편차는 0.5이하를 기록하였다. 6시간, 2℃인 경우 비슷한 양상을 보이나 DS는 30.61 cP로 약 3 cP 증가함을 확인하였다. 팽윤 24시간, 23℃와 2℃는 6시간, 23℃와 결과가 거의 같으나 전체적으로 6시간 팽윤 과정을 거쳤을 때의 표준편차가 더 작음을 알 수 있었다(Table 3, Figure 1B).

따라서 시료의 점도를 평가함에 있어 정밀도 높은 결과를 취할 수 있는 팽윤 조건은 6시간, 23℃로 판단된다. 본 조건으로 시판아교 12종을 대상으로 측정한 결과를 통해 GTP1(12.67)<TNP2(13.26)<GS(14.22)<BP(15.13)<TS(15.18)<B

Table 2. Viscosity of animal glues in numerical data(conducted in June)

Conditions	Results	BP	GTP1	BS	DS
6 h, room temperature	Average (cP)	16.85	13.73	17.71	31.15
	Standard deviation	0.61	0.72	1.07	3.22
6 h, refrigeration temperature	Average (cP)	16.61	13.87	16.77	30.74
	Standard deviation	0.73	0.64	0.80	1.90
24 h, room temperature	Average (cP)	16.77	12.80	16.92	29.90
	Standard deviation	0.60	0.43	0.44	0.64
24 h, refrigeration temperature	Average (cP)	16.46	13.49	16.42	25.77
	Standard deviation	0.56	0.77	0.27	5.14

Table 3. Viscosity of animal glues in numerical data(conducted in August)

Conditions	Results	BP	GTP1	BS	DS
6 h, room temperature	Average (cP)	15.41	12.66	15.75	27.03
	Standard deviation	0.22	0.29	0.29	0.49
6 h, refrigeration temperature	Average (cP)	15.11	12.80	16.06	30.61
	Standard deviation	0.33	0.47	0.78	1.30
24 h, room temperature	Average (cP)	15.35	12.37	15.04	26.25
	Standard deviation	0.45	0.94	0.49	0.27
24 h, refrigeration temperature	Average (cP)	15.33	13.04	16.18	27.03
	Standard deviation	0.24	1.33	0.96	0.39

Figure 1. The results of viscosity depending on swelling time and temperature(GTP100 stands for GTP1). (A) was conducted in June, (B) was conducted in August.

S(15.61)<GP(16.11)<TNP1(18.18)<TTP1(21.15)<DP(24.11)<DS(26.53)<GTP2(29.43) 순으로 점도 값이 커짐을 확인할 수 있었다. 분말야고 중에서는 GTP1(12.67)이 최솟값, GTP2(29.43)가 최댓값으로 측정되며 막대야고는 GS (14.22), DS(26.53)이 각각 최소·최댓값으로 측정되었다(Table 4, Figure 2). 전체 점도 값에 대한 표준편차는 1이하로 기록

되며 대개의 값이 유의수준 0.05에 해당됨으로서 약 95%의 신뢰도를 가질 수 있는 결과로 판단할 수 있다.

Table 4. Viscosity of animal glues in numerical data applying new pretreatment condition(conducted in October)

Sample name	BP	GP	TNP1	TNP2	TTP1	DP	GTP1	GTP2	BS	GS	DS	TS
Average (cP)	15.13	16.11	18.18	13.26	21.15	24.11	12.67	29.43	15.61	14.22	26.53	15.18
Standard deviation	0.51	0.33	0.63	0.50	0.37	0.44	0.31	0.50	0.42	0.63	1.06	0.71

Figure 2. The results of viscosity applying new pretreatment condition(conducted in October, DIP stands for DP).

3.2. 색도

색도 측정법 구축을 위해 시판아교 BP, GTP1, BS, DS 를 대상으로 분광측색계로 분석한 결과는 다음과 같다.

분광측색계는 투과모드와 반사모드로 나누어 농도별 (2, 10%) 분석을 진행하였다. 투과모드로 측정한 결과 반사모드에 비하여 전반적으로 명도 및 총투과율이 더 높게 나타났으나 시료에 대한 육안관찰과 비교 시 데이터의 수치와 일치하지 않았다. 반면 반사모드로 시료 측정 시 데이터의 수치가 육안상의 관찰과 일치되는 경향을 보였다. 이를 통해 시료가 균질화되지 않은 불투명한 액상일 경우, 투과모드보다 반사모드가 적합한 평가법이라 판단된다.

분광측색계를 통한 반사모드로 농도 별(2, 10, 30, 40%) 시판아교 12종을 대상으로 평가한 결과, 2% 아교의 경우 명도와 채도 모두 유사한 수준으로 나타났으나 농도가 높아질수록 아교 간의 색상 차이가 확연히 나타났다. 특히 BS, GS, TS, TNP1, TNP2, TTP1, GTP1의 명도 감소 및 채도 증가폭이 높았다. 반면 DS, BP, GP, DP, GTP2는 상대적으로 명도와 채도의 증감폭이 작게 나타났다. 명도의 경우 DP, GTP2, BP, GTP1이 가장 높은 편에 속하였으며, TS, BS, GS, TNP2가 가장 낮은 편에 속하였다. 반면 채도는

Figure 3. The results of chromaticity of marketed animal glues. (A) 2%, (B) 10%, (C) 30%, (D) 40%.

TNP2, GS, TNP1이 가장 높은 편이었으며 DP, GTP2, DS가 가장 낮음을 확인할 수 있었다(Figure 3).

황색도는 TNP2, GS, TNP1, TTP1이 가장 높고, DP, GTP2, DS, BP, GP가 가장 낮음을 알 수 있으며 황색도가 b^* 및 채도 값과 비례하는 경향을 보였다(Figure 4). 총투과율로는 ANP2, GS, TS, BS가 가장 낮게 나타났으며 DP, GTP2, BP, GTP1이 높은 값으로 측정되었다(Figure 5). 이를 통해 총투과율이 명도 값과 비례하는 경향을 보이며 높을수록 시료가 투명하며 낮을수록 불순물로 인해 혼탁함을 알 수 있다.

이와 같이 시료의 농도별에 따른 명도, 채도, 황색도, 총투과율의 결과를 통해 2% 시료는 농도가 너무 낮아 시료별 차이가 뚜렷하게 나타나지 않으며 10% 이상의 농도부터 경향성을 확인할 수 있었다(Figure 6-9). 하지만 30, 40% 시료는 농도에 따른 점도 값이 커서 시료 피펫팅의 정확도가 떨어지며 평가 도중 시료가 굳어버리는 현상 등의 문제로 고농도의 시료는 평가에 부적합하였다. 이에

10% 농도가 시료별 특성 및 경향성을 잘 나타내며 광학적 평가법에 적합하다고 판단하였다.

정립된 색도 평가법을 바탕으로 시판아교 12종을 측정 한 결과, 명도 및 투과도는 DP, GTP2, BP, GTP1이 높은 값을 가지고 있으며 BS, TNP2, TS, GS가 낮은 값으로 측정되었다. 채도 및 황색도의 경우 TNP2, TNP1, TTP1, GS가 높은 값을 보이며 BP, GTP2, DS, DP가 낮은 값으로 확인된다. 이를 통해 분말아교는 대체로 중반대의 명도와 상중반대의 채도를 가지며 막대아교는 분말아교에 비해 밝기가 낮으며 중반대의 채도를 가진 것으로 관찰된다 (Table 5, Figure 10).

Figure 4. Yellowness of animal glue depending on concentration.

Figure 5. Total transmittance of animal glues depending on concentration.

Figure 6. The photo of animal glues(2%) with naked eyes.

Figure 7. The photo of animal glues(10%) with naked eyes.

Figure 8. The photo of animal glues(30%) with naked eyes.

Figure 9. The photo of animal glues(40%) with naked eyes.

Table 5. The numerical result of chromaticity applying new pretreatment condition

Sample name	BP	GP	TNP1	TNP2	TTP1	DP	GTP1	GTP2	BS	GS	TS	DS
Lightness	73.59	60.45	63.59	56.24	65.40	74.31	72.97	74.11	57.12	53.56	54.94	70.04
Chromacity	11.67	12.80	20.48	24.64	20.60	7.38	15.54	9.38	16.06	20.01	16.14	9.15
Yellowness	27.89	33.08	44.02	53.04	43.55	21.20	33.74	24.35	39.57	47.08	40.55	24.69
Penetration	46.50	28.99	32.97	24.81	35.24	47.47	45.67	47.23	25.49	22.08	23.29	41.16

Figure 10. The results of chromaticity applying new pretreatment condition. (A) Lightness and chromacity of marketed animal glues, (B) Penetration and yellowness of marketed animal glues.

4. 결 론

전통 회화 및 공예 활동 등 다방면에서 아교를 사용함에 있어 주로 사용자의 경험을 바탕으로 작업이 이루어지며 이에 대한 정확한 수치상의 자료가 부족한 실정이다. 또한 이와 같은 아교에 대한 물성 등을 수치상으로 나타내기 위한 평가법은 구체적으로 구축되어 있지 않아 실제 아교 평가 시 어려운 점이 다수 존재한다. 이에 본 연구에서는 아교의 특성 중 물리적 성질의 점도와 광학적 성질의 색도를 선정하여 시료의 전처리 조건 및 평가 조건을 달리하여 평가를 실시하였다.

점도 측정 시, 전처리(conditioning)이 완료된 시료를 규격(KS M ISO 9665:2010)에 따라 12.5% 농도로 제작하여 6시간, 23°C 조건에서 볼림 처리 한 뒤 평가하는 것이 가장 최적의 조건임을 확인하였다. 색도의 경우 아교는 균질하지 않은 액상 시료이기 때문에 10% 농도로 제작하여 분광측색계의 반사모드(표준광원 D65, 시야각 10°)로 측정 시 육안관찰의 결과와 가장 유사하게 측정됨을 확인할 수 있었다.

이상의 최적화된 평가법을 적용한 결과, 시판되고 있는 아교의 점도 값의 범위는 12~29 cP로 측정되었으며 아교가 분말 또는 막대 형태에 따른 점도 값의 변화는 크지 않은 것으로 확인되었다. Schellmann (2007)은 아교의 점도가 분자량 및 강도에 비례하는 관계임을 밝히고 있으므로 아교의 모양은 물성과 연관이 깊지 않은 것으로 확인되었다. 아교 내 불순물의 유무에 따른 점도 차이가 예상되었으나 총 투과율이 낮게 측정된 BS, TNP2, TS, GS의 점도가 높지 않은 것을 통해 불순물과 점도 사이에 상호 영향이 미비하거나 전반적으로 아교 내 불순물의 함유량이 적어 영향력이 관찰되지 않는 것으로 판단된다. 아교 색도의 경우 높은 명도 및 투과도를 가진 시료는 채도 및 황색도가 낮은 경향으로 확인되었다. 하지만 TTP1, TNP1은 대부분의 막대아교보다 명도 및 투과도가 높은

나 채도 및 황색도 또한 상당히 높음을 확인할 수 있었다. 이를 통해 명도와 투과도, 채도와 황색도가 상호 관계를 가지지만 아교의 제조공정에 따라 차이가 발생됨을 알 수 있었다. 본 연구결과를 통해 아교의 점도와 색도 측정을 통한 정형화된 평가방법을 제시할 수 있었으며, 시판아교에 대한 유의적인 분석 결과를 획득함에 따라 아교별 특성에 대한 경향성을 확인할 수 있었다. 이를 통해 아교를 분석하는 연구자에게 최적의 전처리 조건을 제시할 수 있을 것이며 현장 작업자들에게 아교 선택을 위한 기초자료로서 활용될 것으로 기대된다. 향후 아교에 대한 이화학적 특성평가 등 종합적인 연구를 통해 시판아교에 대한 품질기준 및 표준 평가법 수립이 요구된다.

사 사

본 연구는 한국전통문화대학교 문화유산전문대학원 전통기술소재은행 구축 사업의 일환으로 이루어졌습니다.

REFERENCES

- National Research Institute of Cultural Heritage, 2014, Study on the adhesive properties of lacquer and glue.
- Park, J.H., Jeong, S.h., Kim, I.J. and Chung, Y.J., 2013, A study on the film performance by physical properties of gelatin(glue) in Dancheong. Journal of Conservation Science, 29(1), 25-33. (in Korean with English abstract)
- Schellmann, N.C., 2007, Animal glues: A review of their key properties relevant to conservation. Studies in Conservation, 8, 55-66.
- Shin, H., 2012, A study on the glue in oriental painting. Doctoral dissertation. Dongduk Women's University, Seoul, 32-35. (in Korean with English abstract)
- Shunji, H., 2009, Collagen as a animal derived fibrous protein-its character and application. Sen'i Gakkaishi, 65(12). (in Japanese)