

# 사천 구암 출토 미투리 보존처리

송지애<sup>1</sup>, 정아름

국립문화재연구소 문화재보존과학센터

<sup>1</sup>Corresponding author : ssong@korea.kr

## 국문초록

사천 구암 발굴현장 내 출토된 조선시대 회곽묘에서 복식류와 함께 미투리가 출토되었다. 미투리는 목재와 초본류로 제작된 복합재질로 앞총부가 소실되거나 매우 약한 상태로 수습되었다. 보존처리를 위하여 미투리에 대한 과학적 재질분석과 강화제 선정 예비실험을 먼저 진행하였다. 재질 분석 결과, 미투리는 벼속(*Oryza* spp.), 마섬유, 쌍자엽식물 1종이 사용됨을 확인하였으며 또한 뒤쪽 도강이에 붙어있었던 직물은 면섬유로 분석되었다. 강화제 선정을 위해 약품 5종(Polyethylene Glycol, Paraloid-B72, Dammar gum, Methyl Cellulose, Silicone resin)을 선정하여 예비실험을 실시하였다. 색차, 광택성, 내절강도와 인장강도 변화를 약품별로 측정하여 결과를 비교하여 PEG를 강화제로 선정하였다. PEG는 색도 및 광택변화가 적고, 인장강도가 높게 확인되어 가장 적합한 것으로 판단되었다. 미투리 보존처리는 클리닝 후 PEG 4000을 5%에서 80%까지 농도를 높여 유물에 견고성을 부여하였으며 조절건조를 통해 보존처리를 완료하였다.

주제어: 사천, 초본류, 미투리, 보존처리

| 본 글은 2013년 문화재보존과학센터가 주최한「유기질문화재보존처리의 현황과 전망」2013 문화재보존처리 국제학술심포지엄 발표문을 보완한 논문이다. |

\* 접수 : 2013. 9. 30. \* 수정 : 2013. 10. 29. \* 게재확정 : 2013. 11. 6.

## 1. 서론

우리나라는 신석기시대 이래 농경문화가 그 기반을 이루어 왔으며 이를 배경으로 짚과 풀을 이용한 생활용품이 우리문화에 자연스럽게 많이 사용되었다. 또한 우리나라는 전국토의 70%가 산지이지만 200~500m의 낮은 산지가 40%를 차지하고 사계절이 뚜렷한 기후로 다양한 종류의 짚과 풀 재료를 얻을 수 있는 환경이다(이은복 외, 1998).

초본류는 지상부가 연하고 물기가 많아 목질을 이루지 않는 식물을 총칭하며 고대부터 현대까지 약품이나 식품, 의류, 주거나 민구 등 다양하게 이용되었다. 생활용품에 사용된 초본류는 짚과 풀로 나누어 볼 수 있다. 짚은 벼, 보리, 밀, 조, 메밀 등의 이삭을 떨어진 줄기이며 벧짚, 보리짚, 수수짚, 밀집 등이 사용되었다. 풀은 잎이나 줄기가 길고 섬유질이 발달한 식물로 왕골, 골풀, 부들, 띠, 억새, 갈대, 삼, 모시가 주로 생활용품에 이용되었다.

우리나라에서 초본류가 생활용품에 사용된 가장 오래된 기록은 넓이 2cm 정도의 쪼갠 갈대를 격자무늬처럼 엮어 만든 샛자리 조각으로, 이로써 청동기 시대부터 초본류가 생활에 사용되기 시작하였다는 것을 알 수 있다(김운호, 2001). 이외에도 낙랑시대의 버들로 만든 바구니, 부여 궁남지 짚신, 고려시대의 명석, 갓 등과 함께 최근까지 다양하게 생활에 사용되어왔다.

초본류는 재료들이 쉽게 부식되고 약한 특징을 가지고 있어 일부 전세품 이외에는 다른

유물과 기록에 의해 유추될 뿐 깊이 있는 연구가 이루어지기 어려웠다. 그러나 최근 저습지 발굴이 증가함에 따라 초본류 유물도 다양하게 출토되고 있다(나미선, 2004). 대부분의 초본류 유물은 대부분 수침상태로 출토되고 조직이 약해 쉽게 부서지고 수습이 어렵다. 이에 형태를 유지하여 보존처리하기가 쉽지 않다. 그러나 초본류 유물의 출토가 증가된 것에 비해 관련 보존처리에 대한 연구는 보고된 사례가 드물고 다른 재질의 보존처리에 비해 보존처리 체계가 잘 잡혀있지 않은 상태이다.

본 연구에서는 국내 초본류 보존처리 사례에 대해 요약, 정리하고 사천 구암 출토 미투리 보존처리에 대한 과학적 보존처리 방법에 대하여 논하였다. 특히 보존처리 강화제 선정을 위한 예비실험 결과를 소개함으로써 유물의 특성에 따라 적합한 보존처리 방법을 선택하는 하나의 예시를 제안하고자 한다.

## 2. 연구방법

2011년 사천 구암 발굴현장 내 출토된 조선시대 회곽묘에서는 목관과 복식류가 출토((재)경상문화재연구원 발굴)되었다. 이와 함께 출토된 미투리는 수습 및 해체과정에서 원형이 다소 파손되었으며, 관 내부에서 발생한 여러 오염물로 인해 변색되고 전체적으로 습기를 함유한 상태였다. 미투리는 목재와 초본류로 제작된 복합유물로 엄지총이 소실되거나 매우 약한 상태였다. 도갱이의 뒷면과 미투리 하부



Fig. 1. Details of hemp shoes (@,Ⓜ:Left. Ⓜ,Ⓜ:Right.).

에는 의복의 일부로 추정되는 직물의 일부가 부착되어 있었다(Fig. 1).

### 2.1. 재질 분석

분석 시편은 세척과정에서 얻어진 소량의 자연 탈락편을 시료로 이용하였다. 시편이 확보되지 않는 부분은 유물의 손상을 우려하여 채취하지 않았다.

#### 2.1.1. 섬유관찰

채취된 시료를 증류수에 담가 오염물을 제거한 뒤, Schulz 용액에 3~7일간 침지하여 조직을 해리하였다. 해리된 시편들은 Safranin 1%(in water)에 염색하고 프레파라트를 제작하여 섬유와 표피조직을 광학현미경(Zeiss, Axio scope. A1)으로 관찰하였다.

#### 2.1.2. 단면관찰

증류수에 수세하여 오염물을 제거한 시료를 데시게이터에서 건조하였다. 시료는 에폭시 수지(Struers, Epofix)로 마운팅하고 마이크로

톰 (Thermo scientific, HM450)으로 박편을 제작하였다. 이와 같이 얻어진 단면은 프레 파라트로 제작하여 광학현미경(Zeiss, Axio scope. A1)으로 관찰하였다.

### 2.2. 강화제 선정 실험

#### 2.2.1. 실험 재료

미투리 씨줄에 사용된 벼속(*Oryza* spp.)과 같은 재료를 선정하여 시편으로 사용하였다. 시편 재료는 약 1년 간 수중에서 침지 시킨 벼짚을 자연건조 후 사용하였다. 미투리의 상태가 약하여 보존처리 시 함침처리를 할 수 없는 점을 고려하여 강화제를 표면에 분사하는 스프레이 도포방법을 선택하였으며, 도포는 24시간 주기로 2회 실시하였다. 또한 강화제 약품 1회 도포량은 시료무게의 평균 0.02%정도이며, 약 품농도는 주로 사용되는 농도로 선정하였다.

실험 약품은 국내 초본류에 보존처리에 주로 사용된 Polyethylene Glycol(PEG), Paraloid-B72, Dammar gum, Methyl Cellulose, Silicone resin으로 총 5종을 선정하였다(Table 1). 시편은 색차와 광택도 변화 측정을 위해 강화제

Table 1. List of Consolidant.

Consolidant	Solvent	Concentration(% Wt)
PEG #4000	Water	5%, 10%
Methyl Cellulose	Ethanol	MC 400cps 2%, MC 1600cps 2%
Silicone resin	Water	2%
Paraloid-B72	Acetone	5%
Dammar gum	Xylene	5%

당 각 3개씩 제작하였다. 또한 내절강도와 인장강도 측정을 위해 강화제 당 각 10개의 시험편을 마련하였으며, 대조군 시료도 제작하여 비교 측정하였다.

### 2.2.2. 실험 방법

#### 2.2.2.1. 광학적 특성분석

강화제 도포 후 KS A0063, KS L2405에 의거하여 색도와 광택도를 측정하였다. 색도는 색도계(BYK Gardner, Spectro-guide, Germany)를 이용하여 CIE L\*a\*b\* 표색계에 의한 명도(L\*), 적색도(a\*), 황색도(b\*)의 변화를 측정하였다. 광택도는 광도계(BYK Gardner, Spectro-guide, Germany)를 이용하였으며, 실험의 계측은 60°에서 측정하였다.

#### 2.2.2.2. 물리적 특성분석

강화제 도포에 따른 물리적 변화를 확인하기 위해 내절강도와 인장강도를 측정하였다. 내절강도는 MIT 내절강도 측정기를 사용하였으며 시험편은 폭 0.5cm, 길이 15cm로 제작하였다. 인장강도는 만능 실험기(Instron 3365, U.S.A)로 측정하였으며 시험편은 폭 0.5cm, 길

이 8cm로 재단하였다. 시험편은 모두 강화제 당 각 10번씩 반복 측정하여 비교하였다.



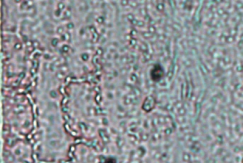
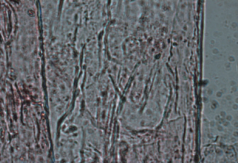

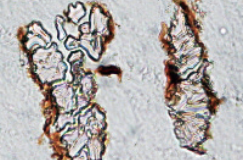
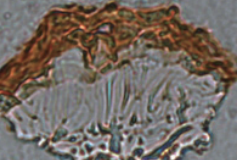




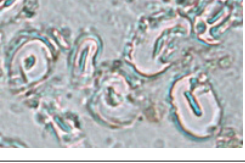
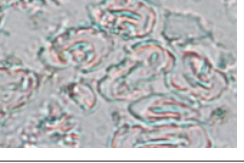
## 3. 재질분석 및 강화제 선정 실험 결과

### 3.1. 재질분석 결과

미투리는 잎을 제거한 줄기를 그대로 사용하거나 껍질부분만을 손질하여 일정한 너비로 다듬거나 새끼를 꼬는 등 다양한 형태로 식물 줄기를 사용하였다. 채취가 가능한 시료를 분석한 결과, 3종류가 확인되었다.

씨줄은 성곽형의 장세포와 다량의 돌기 및 Prickle형의 hair가 확인되어 벼과(화본과) 벼속(*Oryza* spp.)으로 식별되었다. 엄지총은 섬유의 끝이 뭉툭하고 표면에서 일정한 간격으로 교차무늬가 확인되었으며, 단면은 대부분 다각형으로 관찰되어 마섬유(Hemp)로 식별되었다. 당김잇줄은 진정중심주를 갖는 쌍자엽 식물강의 초본류의 일종으로 판단되었다. 마지막으로 도갱이에 고착된 직물의 섬유 단면은 장타원형으로 섬유의 중앙에 중공(루멘)이 존재하여 면섬유로 식별되었다. 직물이 미투

Table 2. Results of analyzing materials of hemp shoes.

<p>㉑</p> 			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weft: The string weaving the bottom of shoes, covering edges of shoes.</li> <li>• Material : <i>Oryza</i> spp.</li> </ul>			
<p>㉒</p> 			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strands: straw base on the front surrounding on the bottom of shoes to hold the pulling straw.</li> <li>• Material : Hemp.</li> </ul>			
<p>㉓</p> 			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulling straw : Straw twisted for strands.</li> <li>• Material : Dicotyledones.</li> </ul>			
<p>㉔</p> 			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrics attached to Dogaengi.</li> <li>• Material : Cotton.</li> </ul>			

리의 뒤축부분에만 남아있는 점들은 감안할 때, 수의 등의 피장자가 입고 있던 복식의 일부일 가능성이 높다고 판단된다.

따라서 미투리에는 벼속(*Oryza* spp.), 마섬유(Hemp), 쌍자엽식물(Dicotyledones) 1종이 사용되었다(Table 2). 또한 뒤쪽 도갱이에 붙어있었던 직물은 면섬유(Cotton)로 분석되었다.

## 3.2. 강화제 선정 실험 결과

### 3.2.1. 색도

강화제 도포에 따른 색변화를 관찰하고 그 결과를  $\Delta E_{ab}^*$  값으로 나타내었다. 색차값( $\Delta E_{ab}^*$ ) 은 Methyl Cellulose > Silicone Resin > Dammar Gum > PEG > Paraloid B-72 순으로

Table 3. Result of Color Difference; BT: before treatment, AT: after treatment,  $\Delta$ : the value of color coordinate,  $\Delta E_{ab}^*$ : the value of color difference.

	L*			a*			b*			$\Delta E_{ab}^*$
	BT	AT	$\Delta$	BT	AT	$\Delta$	BT	AT	$\Delta$	
PEG	47.78	49.24	1.46	6.07	6.36	0.29	21.63	19.71	-1.92	3.03
Methyl Cellulose	40.83	45.29	4.46	5.28	4.68	-0.6	18.32	16.29	-2.03	5.17
Silicone Resin	50.60	45.76	-4.84	5.71	6.21	0.5	20.88	20.25	-0.63	4.95
Paraloid B-72	51.11	50.1	-1.01	4.87	6.01	1.14	19.85	19.19	-0.66	2.57
Dammar Gum	49.33	51.91	2.58	5.95	6.28	0.33	20.96	23.55	2.59	3.36

나타났으며 모든 약품에서 색차값 변화가 확인되었다(Table 3). 각 조건에 따른 변화율을 살펴보면, 명도값(L\*)은 Dammar Gum, Methyl Cellulose가 크게 증가하고, Silicone Resin은 크게 감소하였다. Dammar Gum은 적색도(a\*) 수치가 감소하여 Blue 경향을 나타내었으며 Dammar Gum는 황색도(b\*) 수치가 증가하여 Yellowish 경향을 나타내었다. 색도 변화를 종합해 보면, Paraloid B-72을 제외한 4종의 약품은 육안으로 인지되는 정도(appriicable)의 변화가 나타났다.

### 3.2.2. 광택도

광택도 변화는 Methyl Cellulose를 제외하고 4가지의 강화제 모두 도포 후에 광택도가 증

가하였다. 그 중 Paraloid B-72의 광택도 변화가 가장 크게 증가하였고 다른 3종의 약품은 0.1이하로 변화정도가 미비하다.

### 3.2.3. 내절강도

강화제 도포에 따른 내절강도를 실험한 결과, Methyl Cellulose를 제외하고는 Dammar Gum > Silicone Resin > Paraloid B-72 > PEG 순으로 증가하였다(Fig. 2). 내절강도는 섬유 접합성, 유연성과 관련되며 물리적 강도를 측정하는 중요한 실험방법으로 사용된다. 따라서 내절강도 변화율이 높게 측정된 Dammar Gum과 Silicone Resin은 가장 유연성과 강도가 증가한 것으로 판단된다.

Table 4. Result of Color Difference; BT: before treatment, AT: after treatment,  $\Delta$ : the value of color coordinate.

	PEG	Methyl Cellulose	Silicone Resin	Paraloid B-72	Dammar Gum
BT	0.1	0.1	0.2	0.3	0.25
AT	0.2	0.1	0.3	0.75	0.3
$\Delta$	0.1	0	0.1	0.45	0.05

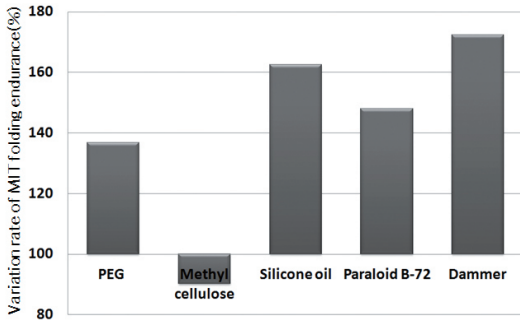


Fig. 2. Result of MIT folding endurance.

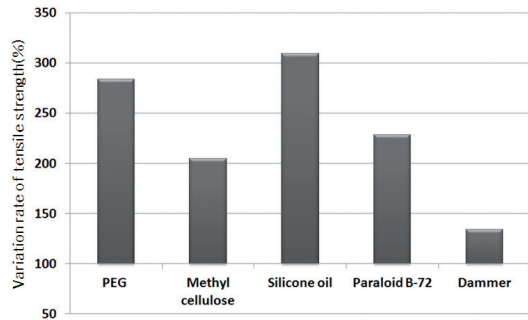


Fig. 3. Result of tensile strength.

### 3.2.4. 인장강도

인장강도 실험 결과, Fig. 3에 나타난 바와 같이 모든 강화제에서 인장강도가 증가했다. 특히 Silicone Resin과 PEG가 크게 증가했으며, Dammar Gum가 인장강도 변화율이 가장 적었다.

## 4. 보존처리

미투리 세척은 건식과 습식을 차례로 적용하였다. 먼저 부드러운 붓을 이용하여 조심스럽게 먼지 등의 오염물을 제거하였으며, 상부에서 증류수를 분무하여 고착된 오염물이 표

면으로부터 탈락되도록 하였다. 강화처리에는 예비 실험을 통해 선정된 PEG #4000을 5%부터 80%까지 점차 농도를 높여가며 유물에 견고성을 부여하였다. 강화제의 도포는 붓을 이용한 점적과 스프레이를 이용한 분무를 병용하였으며, 내부에는 신클을 제작하여 형태가 유지되도록 하였다.

유물 건조 이전에 끊어진 엄지총을 견사를 이용하여 당김잇줄에 매달아 고정하였다. 이때 처리 후 이질감을 보완하기 위해 천연염색된 견사를 사용하였다. 이후 임시로 제작한 밀폐장 내부에서 습도를 조절하며 서서히 건조하였다. 건조 시 용출된 PEG는 붓을 이용하여 닦아 제거하여 보존처리를 완료하였다.

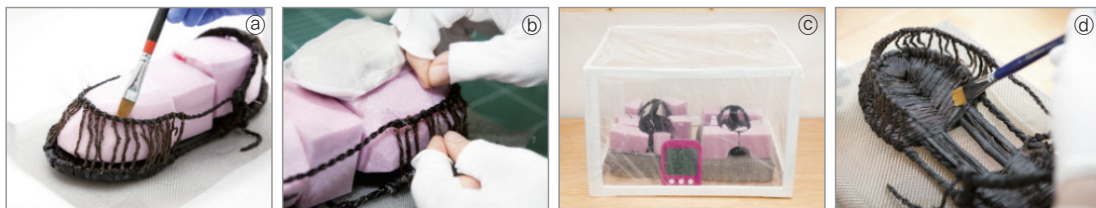






Fig. 4. Conservation process (a) Cleaning. (b) Fixing the front. (c) Drying. (d) Surface treatment.).

Table 5. Before and after conservation of hemp shoes.

Name	Before	After
Hemp Shoes (Left)		
Hemp Shoes (Right)		

## 5. 결론

지금까지 국내 초본류 유물의 보존처리에는 대부분 Polyethylene Glycol(PEG)처리법, Dammar gum, 고급알콜법, Paraloid B72 등이 사용되었다. 또한 최근에는 Silicone resin, Hydroxy propyl Cellulose(HPC)를 사용되기도 하였다(Table 6).

사천 구암 출토 미투리는 목재와 초본류로 이루어진 복합유물로 재질이 매우 약하였다. 재질분석 결과, 벼속(*Oryza* spp.), 마섬유(Hemp), 쌍자엽식물(Dicotyledones) 1종이 확인되었다. 강화제 선정을 위해 약품 5종(Polyethylene Glycol, Paraloid-B72, Dammar gum, Methyl Cellulose, Silicone resin)을 선정하여 강화실험

을 실시하였다. 실험결과, PEG가 내열강도에 있어서 다른 약품에 비해 다소 낮은 증가율을 나타내었으나 색도 및 광택변화가 적고, 인장강도가 높게 확인되어 사천구암 미투리 보존처리 강화제로 가장 적합한 것으로 판단되었다. 보존처리는 클리닝 후 PEG #4000을 5%에서 80%까지 농도를 높여 유물에 견고성을 부여하였으며 조절건조를 통해 보존처리를 완료하였다.

이번에 보존처리 된 사천 구암 출토 미투리는 국내에서 주로 출토된 초본류 유물과 달리 형태가 입체적인 점에서 중요성이 있다. 본 연구는 보존처리에 앞서 예비 실험을 통해 보존처리 방법을 선택하고 유물의 상태에 따라 적용할 필요성을 보여주고자 하였다.



Table 6. Cases of conservation treatment of grass: A: Treatment with soils, B: Treatment after separating the artifact from soils, C: Complex materials.

No	Artifact				Conservation treatment	
	Area	Age	Type	Name	Used chemical	Drying
1	Shinchang-dong, Gwangju	Early Iron Age	A	Fish trap		
2	Shinchang-dong, Gwangju	Early Iron Age	B	Broom		
3	Shinchang-dong, Gwangju	Early Iron Age	B	Strings		
4	Daho-ri, Changwon	Proto-Three Kingdoms	A	Basket		
5	Daho-ri, Changwon	Proto-Three Kingdoms	B	Strings		
6	Gunnamji, Buyeo	The Three States	A	Straw shoes	Paraloid B72	Natural drying
7	Gunnamji, Buyeo	The Three States	A	Straw shoes	Dammar gum	Natural drying
8	Gunnamji, Buyeo	The Three States	A	Straw shoes	PEG 4000	Natural drying
9	Gunnamji, Buyeo	The Three States	A	Straw shoes	PEG 2-step	Freeze drying
10	Wanggung-ri, Iksan	The Three States	A	Straw shoes	PEG 2-step	Freeze drying
11	Buyeo	The Three States	A	Bamboo basket	PEG in alcohol (~90%)	Natural drying
12	Mirueksaji temple site, Iksan	The Three States	A	Straw shoes	Acrylic emulsion(2~10%) fumigation of paraformaldehyde	Natural drying
13	Chilgok, Daegu	The Three States	B	Bamboo basket	Decoloration of Trichloroethylene, PVAc 7%	Natural drying
14	Dongcheon-dong, Daegu	The Three States	A	Straw shoes	PEG 5~40%, embalming with phenol Fixing soil with epoxy resin	Controlling drying
15	Tomb site, Songhyeon-dong, Changyeong	The Three States	BC	Diaper patterned stick made of white mulberry	PEG 4000	Natural drying
16	Tomb site, Songhyeon-dong, Changyeong	The Three States	BC	Bongsangchilgi (Stick made of white mulberry)	PEG 4000	Natural drying
17	Tomb site, Songhyeon-dong, Changyeong	The Three States	AC	Bamboo basket	Dammar gum	Natural drying

18	Sungsan mountain fortress, Haman	The Three States	AC	Knitting processed good	PEG 4000	Natural drying
19	Sungsan mountain fortress, Haman	The Three States	A	Knitting processed good	Dammar gum	Natural drying
20	Sungsan mountain fortress, Haman	The Three States	B	Straw shoes	PEG 4000 (5~60%)	Natural drying
21	Sungsan mountain fortress, Haman	The Three States	B	Knitting processed good	PEG 1500	Natural drying
22	Isung mountain fortress, Hanam	United Silla	B	Straw shoes		
23	Hwangnam-dong remains, Gyeongju	United Silla	B	Straw shoes		
24	Shinan	Goryeo	B	Satgat (traditional hat made of bamboo)	Paraloid B72 in xylene	Natural drying
25	Sooan-dong, Busan	Joseon	B	Gat	Glycerin 20%, HPC 2% in Et-OH	Natural drying
26	Sooan-dong, Busan	Joseon	A	Straw shoes	Silicone resin 2~4%	Natural drying
27	Jeongsan-dong, Andong	Joseon	B	Hemp shoes	Not used	Natural drying

# Conservation Treatment of *Mituri* (hemp shoes) of the Choseon Dynasty in Sacheon, South Korea

Ji-ae Song<sup>1</sup>, Ah-ruem Jeong

Conservation Science Center, National Research Institute of Cultural Heritage .

<sup>1</sup>Corresponding author : [ssong@korea.kr](mailto:ssong@korea.kr)

## Abstract

The Grave encapsulated by lime soil mixture were excavated with clothing and hemp shoes from the Choseon Dynasty in Gooam, Sacheon. Hemp shoes have wood in the center and their surroundings were made of complex materials including herbaceous ones but the front part was lost or became very fragile. We analyzed the hemp shoes and pre-test of consolidant for conservation treatment of hemp shoes. As a result of analyzing, three kinds of plants were identified. For hemp shoes, *Oryza* spp, hemp, and one kind of dicotyledones were used and it was analyzed that fabrics attached to the back of Dogaengi was cotton. Conservation methods for pre-test of consolidant, Polyethylene Glycol, Paraloid-B72, Dammar gum, Methyl Cellulose and Silicone resin was selected. The solution was sprayed twice in a 24-hour duration. Properties of consolidant was measured; color difference, glossiness difference, folding strength and tensile strength. By comparing the results, PEG was confirmed to the most suitable as consolidant.

For the conservation treatment, cleaning and strengthening was conducted. For strengthening treatment, PEG 4000 was selected given that the shoes were made of complex materials. The PEG impregnation method was applied with the PEG 4000 concentration gradually changing from 5% to 80% for reinforcement. Then humidity- controlled drying in order to avoid any rapid environment change.

**Keyword:** Sacheon, Grass, *Mituri*(hemp shoes), Conservation

---

## 참고문헌

- 이은복 외, 1998, 「짚·풀 공예」, 국립문화재연구소.
- 김윤호, 2001, 「민속공예」, 대산출판사.
- 나미선, 2004, 초본류 문화재의 보존처리를 위한 연구, 용인대학교 대학원.
- 국립민속박물관, 2005, 「천연섬유와 모피 식별 아틀라스」.
- 국립문화재연구소, 2010, 「목재문화재 보존」.
- 안동대학교박물관, 2000, 안동 정산동 일선문씨와 이응태묘 발굴조사 보고서.
- 국립부여문화재연구소, 2004, 「백제의 짚신」.
- 김경희, 2004, 백제 짚신 재료의 수종과 조직 특징, 충북대학교 대학원.
- 국립가야문화재연구소, 2011, 「창녕 송현동 고분군 1」.
- 국립가야문화재연구소, 2012, 「나무, 사람 그리고 문화」.
- 송경숙, 2011, 짚, 풀 공예를 활용한 조형교육 지도방법 연구, 건국대학교 교육대학원.