

## 화선지 개발에 관한 연구( I )<sup>\*1</sup>

- 滲墨現像과 官能試驗 -

전 철<sup>\*2</sup> · 김 성 주<sup>\*2</sup>

## A Study on the Deveopment of Wha Seon Ji (Painting Paper)<sup>\*1</sup>

- Blot of China Ink and Organic Test -

Cheol Cheon<sup>\*2</sup> · Seong-Ju Kim<sup>\*2</sup>

### ABSTRACT

The bast fiber of paper bush misumada have been cultivated in south coast bay of the Korean peninsula were not used to handmade painting paper.

Therefore, in using the bast fiber of paper bush misumada manufactured handmade painting paper, tested absorption speed, blot characteristics and organic functions.

The results are summarized as follows;

The handmade painting paper manufactured only the bast fiber of paper bush misumada proper to the absorption speed of China ink, didn't have difference of the length and width for blot. And it was most fitted to east writing-and-painting using.

Also the flexibility excell, and light and shade in overpainting directly appeared, and fitted to black-and-white drawing. And the using increase plan of the paper bush misumada demanded.

**Keywords** : Handmade painting paper, bast fiber, paper bush misumada, absorption speed, blot, black-and-white drawing

### I. 서 론

정부의 적극적인 문화진흥정책의 일환으로 1997년 을 문화유산의 해로 지정해 각종 문화행사와 함께 우리의 고유 문화를 새롭게 조명하려는 시도와 더불어 대중과 함께 호흡하는 방향으로 문화진흥정책이 펼쳐지고 있다. 이러한 경향에 따라 서예와 한국화를 비롯한 고미술에 대해서도 새로운 조명작업이 이루어지

면서 이들 소재를 과학적으로 규명하려는 시도가 증가하고 있다. 그 중의 한 예가 서화용지의 발묵현상과 보존성 향상 문제이다. 그러나 이러한 문제는 초지자나 서화가, 고미술가들만으로는 이를 해결할 수 없다. 왜냐하면 서화가들의 기호가 각각 다르고 발묵성질을 일률적으로 결정하기가 모호하기 때문이며 소재의 원료처리 방법에 따라 그 성질이 달라지기 때문이다. 뿐만 아니라 서화가들은 기계지보다 초지방법이 다양하고 초지기술의 정도에 따라 지질이 달라지

\*1 접수 1997년 10월 23일 Received October 23, 1997

본 연구는 1996년도 교내 학술연구비에 의해 수행되었음.

\*2 원광대학교 생명자원과학대학 College of Life Resources and Science, Won Kwang University, Iksan 570-749, Korea

는 수목지를 선호하는 까닭에 발목의 정도를 일률적으로 결정하기가 더욱 모호하다. 사실 우리나라에서 제조되고 있던 과거의 화선지(한지)는 다펜 인피섬유를 주원료로 이용하면서 단섬유의 특성을 나타낼수 있는 稻藁類나 대나무섬유들을 혼합하여 초지하기도 했으며 다펜 인피섬유만으로 초지한 후 발목을 도침 정도로써 조정해 사용해 왔다. 그러나 오늘날에는 내구성 및 보존성을 고려하지 않고 단순히 화선지에는 단섬유가 혼합되어야만 발목이 양호하다는 이론만 내세워 침·활엽수 펄프를 혼합하거나 리사이클 섬유를 혼합하여 초지하는 것이 일반적인 공정으로 변해버렸다. 그 원인은 도고류의 경우 이삭만을 섬유로 이용하기 때문에 비경제적이고 대나무섬유의 경우는 석회를 이용해 오랜기간동안 처리해야만 필프화가 가능하기 때문이다. 특히 건조상태로 보관하지 않으면 부패하기 쉬운점도 기피 원인이 되고 있다. 사실 이보다 더욱 중요한 원인은 다펜 생산량 감소로 인한 국산다나무 인피섬유의 감소라고 할 것이다. 이러한 원인 때문에 도고류나 대나무섬유는 화선지 특성을 살리기 위해서는 적합한 양질의 원료가 될 수 있음에도 불구하고 값싼 리사이클 섬유에 의존하고 있는 것이 오늘날의 현실이다. 이에 따라 쉽게 변색되고 내구성과 보존성이 떨어지는 현상이 나타나고 있다. 이러한 이유때문에 일부 서화가들은 중국이나 대만산 서화용지를 찾고 있으나 발목성이 양호하다는 장점외에는 단섬유인 관계로 우리의 일반 화선지와 비슷한 성질을 갖고 있을 따름이다. 그러나 서화용지는 우선적으로 보존성이 양호해야만 그 기능을 다할수 있는 것을 간과해서는 않될 것이다. 단순한 용도차원에서 생각하면 단섬유가 주를 이루고 있는 중국지나 대만지가 발목성이 우수하지만 보존성이 떨어져 문제점으로 대두되고 있다. 그렇다고 보존성만 고려해 다펜 인피섬유만으로 제조한 화선지를 사용하게 되면 발목성이 떨어져 서화용으로는 적합하지 않아 문제를 야기시킨다. 이처럼 각각의 특성은 서화가들을 딜레마에 빠지게 하는 원인이 되고 있다. 즉 본인의 작품이 100년은 커녕 50년도 보존이 되지 않는다면 그 문제의 심각성은 지대하리라고 생각되기 때문이다.

지금까지 화선지의 개발 및 특성에 대한 연구논문을 살펴보면 加藤(1960)는 화선지 또는 書道紙는 흡수량이 가로, 세로방향으로 일정해야 하고 각 흡수속도는 느리면서 각 방향별로 동일해야만 화선지의 특성을 살릴 수 있다고 보고하면서 竹紙도 繪畫用으로서는 적합하다고 보고한 바 있다. 帶川 등(1970)은

품질이 우수한 화선지를 얻기 위해서는 linter pulp, NBKP, straw pulp 등과 평압 알카리법으로 처리한 楮, 삼아, manila 펄프 등을 여러 조건으로 혼합하여 rosin maleic acid계의 size제인 pine P를 가해 초지하고 상품가치를 높이기 위해서는 표면강도가 18A 이상은 되어야 한다고 보고했다. 김 등(1973)은 시중의 화선지와 중국산 화선지를 실험실에서 초조한 화선지와 비교, 검토하면서 단섬유와 같은 섬유장이 긴 인피섬유보다는 짙섬유와 같은 단섬유를 이용하는 것이 화선지의 특성을 나타낼 수 있다고 보고한 바 있다. 그리고 오 등(1986)은 화선지의 특성을 높이기 위해서는 거의 이용되지 못하고 있는 갈대섬유를 단섬유와 70 : 30의 혼합비율로 초지하면 갈대섬유의 단점이 보완되고 흡수성이 좋아지며 잘 부풀지 않으면서 강도가 강해진 화선지를 얻을수 있다고 보고한 바 있다. 한편 이(1987)는 전주시에서 거래되고 있는 화선지에 대한 물리, 화학적 실험을 통해서 단섬유의 함량을 50%이상 유지하되 단섬유화할 필요성이 있다고 보고한 바 있다. 온 등(1983, 1987)은 참느릅나무근 점액과 미역점액을 이용하여 초지한 화선지의 물성실험을 통해 양점액도 화선지 초지용 점액으로 적당하다고 인정한 바 있다. 전(1992)은 대나무펄프만으로 초지한 화선지는 발목상태는 양호했으나 인장강도가 약하다고 보고하면서 내구성과 발목성을 고려하여 대나무 펄프 40%와 다펜 인피섬유 60%를 혼합하여 초지하면 화선지의 특성을 살릴 수 있다고 보고하였다. 또한 전 등(1995)은 국산 다펜 인피섬유를 자숙, 분산제, 표백여부를 달리한 조건에서 초지한 종이를 화선지 용도로서의 적합성을 분석한 바 화촉규근을 분산제로 사용한 한지가 비교적 종횡의 차이가 없고 균일한 퍼짐성을 나타내 분산제가 화선지의 영향에 미치는 정도를 보고한 바 있다. 화선지의 보존에 대해서 최(1986)는 한지의 소편과 수성풀을 이용해서 만든 대지에 꽃아 두는데 이때 대지와 서화류 사이에 알칼리성의 바리아 페이퍼(pH 12)를 넣으면 종이의 산성화를 예방할 수 있다고 보고하였다. 그리고 전(1996)은 수목화지와 한지의 열화적 특성에 관한 비교실험에서 한지는 화지에 비해 물성 및 광학적 시험결과가 아주 열등해 내구성이 떨어지는 단점을 갖고 있으므로 케펄프의 혼합을 줄이고 적정 평량을 유지해 초지해야 보존성이 향상된다고 보고하였다.

본 시험은 보존성이 강조되면서 양호한 발목현상이 요구되는 수목화선지 초지에 초점을 맞추고 우리

나라의 남부 해안가에서 채배되고 있으면서도 우리의 화선지에 전혀 이용되지 않고 있는 삼지닥나무 인피 섬유를 이용한 화선지를 제조해 일차적으로 그 발목 특성과 관능시험을 통해 화선지로서의 활용성을 높이는 데 목적이 있다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 공시재료

#### 2.1.1 수종

인피섬유로 이용한 삼지닥나무(*Edgeworthia papyrifera* Sieb. et Zucc.)는 全羅南道 高興郡 豆原面 雲垞里 産 2년생을, 닥나무(*Broussonetia kazinoki* Sieb. et Zucc.)는 全羅北道 完州郡 九耳面 安德里 産 1~2년생을 채취하여 이용하였다.

#### 2.1.2 목즙

시험에 사용된 목즙의 농도는 일반적으로 서화자들이 적당하다고 인정하는 것으로 Brookfield digital viscometer Model DV-II를 이용하여 조건 Spindle LV-1(61), Speed 30RPM, factor 1로 측정했으며 평균 점도는 5.01CPS였다.

#### 2.1.3 대조시료

리사이클 섬유 함량이 95%이상인 화선지를 全羅北道 韓紙工業協同組合에서 구입해 사용했다.

### 2.2 실험방법

#### 2.2.1 원료의 펄프화

##### 2.2.1.1 자숙

삼지닥나무와 닥나무의 인피부 자숙약액으로는 98% NaOH를 사용했으며 당시의 NaOH 투입량은 인피부 기건중량 60kg의 10%에 해당하는 6kg을 용해시켜가면서 전체약액량을 400 l (1.5%)로 조정해 인피부가 충분히 잠기도록 했다. 그 후 100℃ 전후에서 소정시간(삼지닥나무 인피부 : 약 2시간, 닥나무 인피부 : 약 3시간)씩 자숙한 후 하루밤 동안 방치했

다. 그 후 각각의 자숙된 인피부를 재결합 및 재중합. 부반응을 막기 위하여 수도물로 수차례 세척해 가면서 자숙액을 제거했다.

##### 2.2.1.2 표백

漂白槽내에서 각각의 인피부를 12% NaOCl(20 l 용량)을 사용하여 표백했다. 표백 약액의 농도를 8%로 조정하기 위해 20 l 용량의 용기를 1통씩 사용할 때마다 수도물 13 l 를 가했다. 그 후 인피부를 꼬이지 않도록 골고루 펴가면서 충분히 표백약액에 잠기도록 한 후 실온조건에서 8시간 동안 표백처리하였다.

##### 2.2.1.3 고해 및 해리

칼비미터(회전수 1,720회/분)를 이용해 일정량씩 槽내에서 고해 및 해리를 실시했다. 이때 섬유의 분산 효과를 얻기 위해 PAM(polyacrylamide : medium cationic type)용액을 적당량 넣어가면서 실시했다. 고해시간은 15분을 넘기지 않았다. 당시의 펄프의 여수도는 삼지닥나무 인피펄프가 706ml CSF였고 닥나무 인피펄프는 625ml CSF였다.

### 2.2.2 화선지 제조

각각의 펄프를 Ⅰ)삼지닥나무 인피펄프 100%, Ⅱ)삼지닥나무 인피펄프 : 닥나무 인피펄프 = 50% : 50%, Ⅲ)닥나무 인피펄프 100%의 비율로 초지했으며 실제 규모의 대발크기(137.5×80.5cm, 축의 직경 1.20mm)로 전라북도 지정 원광 한지산업기술연구소에서 쌍발식으로 초지했다. 대조시료(Ⅳ)인 일반 화선지의 크기도 비교를 위해 대발크기로 택했다. 습지층의 압착은 Jack식 Press를 이용하였으며 습지가 용이하게 분리될 수 있도록 배개를 넣어 가면서 각 종류별로 지조 한 통 분량의 양을 초지했다. 압착 후 습지층을 건조대로 운반한 후 초지시 넣은 배개를 하나씩 들어내어 분리시킨 sheet를 한 장씩 평판식 첩판 건조대(표면온도 90℃정도)를 이용해 빗질해가면서 건조했다. 제조된 화선지와 대조시료의 성상은 Table 1과 같다.

Table 1. Properties of sample Hwaseonji.

Properties	Mixing ratio <sup>*1</sup> (%)	Size (cross × length; cm)	Basis wt. (g/m <sup>2</sup> )	Thickness (mm)
I	100 : 0	132.3 × 74.3	28.42	0.16
II	50 : 50	132.2 × 74.0	28.68	0.18
III	0 : 100	132.2 × 74.1	29.06	0.19
IV	95 : 5 <sup>*2</sup>	132.0 × 74.0	28.32	0.16

Notes; <sup>\*1</sup> Paper bush mitsumada pulp : Paper mulberry pulp, <sup>\*2</sup> Recycled pulp : Paper mulberry pulp.

Fig. 1. Asorption speed of China ink of sample.

### 2.2.3 흡수속도시험

공시재료의 흡수속도를 파악하기 위해 원지를 정확히 가로, 세로로 구별한 후 가로(폭) 15mm, 세로(길이) 20cm의 크기로 재단한 후 상단을 고정하고 목즙에 10분 동안 담근 후 그 흡수형태와 높이를 촬영했다. 순간 흡수속도는 측정이 불가능해 서화가가 붓으로 느끼는 감촉으로 대신했다.

### 2.2.4 발묵특성

공시재료의 발묵특성을 파악하기 위해 2.1.2에서 조정한 목즙을 10cm×5cm의 시편에 용량 500ml 뷰렛을 이용해 정확히 한방울이 떨어지는 순간 직접 시료에 닿도록 장치하여 그 발묵특성을 촬영하여 비교하였다.

### 2.2.5 관능시험

공시재료를 서화가(2인)에게 의뢰하여 터취(touch)감각과 발묵현상, 추진 중 덧칠한 부분과의 조화여부 등을 시험토록 한 후 공통적이면서 가시적인 현상은 촬영했다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 목즙의 흡수속도가 원료에 미치는 영향

공시제품과 대조시험 제품의 흡수속도 시험결과를 Fig. 1에서와 같이 Ⅳ, Ⅰ, Ⅲ, Ⅱ제품 순서로 목즙의 흡수속도가 빠르고 흡수량도 많았다(목즙의 흡수량은 사진상에서 흡수된 목즙의 농도로 판단한 것임). 이러한 현상은 닥나무 인피섬유의 흡수력이 삼지닥나무 인피섬유와 리사이클 섬유의 흡수력보다 낮았기 때문이다. 닥나무 인피섬유의 길이가 삼지닥나무 인피섬유 길이 보다 길어 흡수속도가 빠를 것으로

Fig. 2. Beating condition of bast fiber of paper mulberry.

추정했으나 닥나무 인피섬유 자체의 세포벽이 두꺼워 피브릴화가 진행되지 않은 상태(Fig. 2)이기 때문에 흡수속도와 흡수량에 크게 영향을 미치지 못한 것으로 생각되었다. 그리고 건조공정에서 철판건조를 실시했기 때문에 닥나무 인피섬유의 고휘화가 더욱 촉진되어 목즙의 흡수량이 Ⅰ, Ⅳ제품보다 뚜렷하게 적었던 것으로 생각되었다.

또한 닥나무 인피섬유를 칼비터로 고해할 때는 장시간 실시하지 않기 때문에 각 섬유들의 피브릴효과를 기대하기 어려워 피브릴화에 의한 목즙의 흡수력이 증가되었다기 보다는 섬유간의 물리적 결합에 의한 섬유간 모세관 작용에 기인된 것임을 목즙이 흡수된 끝부분의 상태를 실체해부현미경으로 관찰한 Fig. 3을 통해 알 수 있었다.

이러한 목즙의 흡수거동이 화선지의 특성에서 어떠한 현상으로 나타나는가를 서예가와 동양화가에게 알아본 결과, 붓의 터취감각에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 즉 목즙의 흡수력이 지나치게 빠르거나 늦으면 붓 끝에 머물러 있는 목즙이 빨리 흡수되거나 늦어져 획을 긋는 속도를 조절하는데 어려움이 있음을 알 수 있었고, 표면이 너무 미끄러우면 터취감각을 느낄수 없어 강약을 조절하기가 어렵기 때문에 약간 거친 면을 선호하는 경향이 많았다. 이러한 측면에서 철판건조의 단점이 발생하고 있음을 알 수 있었고 오히려 뒷면이 미끄럽지 않아 뒷면을 이용하는 편이 양호하다는 평을 들었다.

제품으로 비교하면 목즙의 흡수력이 강한 Ⅳ제품의 경우는 명반을 목즙에 혼합해 사용하면 흡수력을 줄일 수 있었으며 Ⅱ, Ⅲ제품은 흡수량이 적어 서화용으로는 적합하지 않음을 알 수 있었다.

**Fig. 3. Absorption condition of China ink by capillarity**

### 3.2 공시제품의 발묵특성

각 제품의 발묵특성을 살펴본바 Fig. 4에서와 같이 100%닥나무 인피섬유만을 이용해 초지한 Ⅲ제품의 경우 발묵의 종횡차가 가장 심했고 삼지닥나무 인피섬유 100%만으로 초지한 Ⅰ제품이 종횡의 차가 가장 적어 발묵성이 가장 양호한 것으로 나타났다. 그리고 단섬유가 다량으로 함유되어 있는 Ⅳ제품은 Ⅰ제품에 비해 발묵성이 떨어지는 결과를 나타내 발묵성을 위해서는 단섬유가 다량으로 함유되어야 한다는 일반적인 생각에 의문점을 남겼다. 이러한 결과는 초지술에서도 그 원인을 찾아볼 수도 있으나 정확한 원인 규명이 요구되었다. Ⅱ, Ⅲ제품과 같이 종횡의 차가 심한 원인은 원료의 차와 초지방법에 기인된 것으로써 장섬유인 지료를 그대로 초지하면서 처음 물질 시 지료를 앞으로 퍼올린 후 뒤로 버리고 다시 앞으로 지료를 퍼올려 좌우로 흔들어 지료의 지필을 형성시키고 남은 지료를 뒤로 버리기 때문에 sheet의 바탕과 표면의 섬유들이 종으로 배열되는 경향이 강하기 때문에 이러한 현상이 발생하게 된다. 화선지는 종횡의 발묵 차이가 없는 것이 양호한 상태이기 때문에 이를 개선하기 위해서는 장섬유를 지양하고 초지 발위의 지료를 좌우로 흔드는 동작을 크게 해 종횡의 차이를 최소화하는 것이 바람직한 초지방법이었다.

### 3.3 관능적 시험평가에 따른 화선지의 특성분석

제품에 대한 실제적 평가는 사용자들이 시각적으로 느껴거나 직접 붓을 사용하면서 느끼는 촉감적인 판단으로 이루어지고 있다.

시각적인 측면에서 서화용으로서의 선택기준이 되

**Fig. 4. Blot characteristics of China ink of samples.**

는 것은 하얀 정도와 유연성(두께와 관계있음)에 초점을 맞추어 선택하고 있다.

화선지는 백상지처럼 고표백을 원하지 않지만 지면의 고른 지필도 형성여부가 중요한 요인이 되고 있으면서 백색에 가까운 색상이면 커다랗게 문제가 되는 경우는 없었으며 표구로 제작해 작품화 하는 경향이 있으므로 배접지의 종류에 관계없이 접착이 양호하면 커다란 문제점은 없다. 문제는 발묵현상이 어떠한 형태로 나타나는가가 중요한 관건이라고 할 수 있다.

관능적 평가에서 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ제품 모두 색상면에서는 큰 문제는 없었으나, 관능적 유연성측면에서는 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ의 순서로 나타났다. 그리고 시중의 리사이클 섬유를 혼합해 제조한 화선지 Ⅳ제품의 경우 수목화의 농담을 나타내고자 추진 중 다시 곧바로 덧칠을 했을 때 흡수속도가 빨라 2차로 덧칠한 자국이 구분이 되지 않아 수목화에는 적합하지 않은 것으로 판단되었으며(Fig. 5), 추진중 농담이 명확하게 나타나는 제품은 Ⅰ제품(Fig. 6)이었다. 이는 추진중 흡수력과 흡수속도가 적당하기 때문에 처음 부분과 덧칠한 부분이 조화를 이루는 것이다. 흡수속도가 빠르면 추진중 덧칠한 부분이 나타나지 않거나 조화를 이루지않아 자연스러운 멋이 없어지게 되는 것이다. 한편 100% 닥나무 인피섬유로만 제조한 Ⅲ제품의 경우 장섬유인 관계로 섬유와 섬유 사이에 공기층이 형성되어 목즙을 흡수하지 못하고 흰 반점 상태를 나타내 단점이 되었다. 이러한 현상을 방지하기 위해 한지는 제조후 3개월이 지난 후(충분한 조습처리가 이루어 지는 기간임)에 사용하는 것이 가장 바람직스럽다는 한지업 종사자의 경험담을 이해할 수 있었다.

Fig. 5. Unclear condition of light-shade in overpainting of black-and-white drawing.

Fig. 6. Clear condition of light-shade in overpainting of black-and-white drawing.

Fig. 7. White dots made by air layers.

#### 4. 결 론

우리나라의 남부 해안가에서 재배되고 있으면서도 우리의 화선지에 전혀 이용되지 않고 있는 삼지닥나무 인피섬유를 이용한 화선지를 제조해 흡수속도와 발묵특성, 관능시험을 통해 화선지로서의 적합성 여부를 시험한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

삼지닥나무 인피섬유로만 제조한 화선지는 목즙의 흡수속도가 적당하고 발묵시 중량의 차가 없어 서화용으로 가장 적합한 것으로 판단되었으며, 관능적 시험에서도 유연성이 뛰어나고 추진중 농담을 정확하게 표현할 수 있어 수묵화에도 적합한 것으로 판단되어 그 활용증대 방안이 요구되었다.

#### 참 고 문 헌

1. 김봉태, 조옥기, 이범순. 1973. 특수 한지개발에 관한 연구. 국립공업연구소 회보 23:77~81
2. 오성룡, 최종만. 1986. 한지의 특성 개발에 관한 연구. 전국 과학전람회 화학(기초과학) 32:1~42
3. 溫斗炫, 林齊彬. 1983. 참느릅나무根 粘液을 利用한 抄紙에 關한 研究. 全北大學校 論文集 自然科學論集 25:273~282
4. 溫斗炫, 田炳英. 1987. 미역粘液的 抄紙性에 關한 研究(Ⅲ) -미역粘液을 利用한 抄紙性 -. 펄프·종이기술 19(2):26~36
5. 李命器. 1987. 畫仙紙의 特性 調査·分析. 圓光大學校 大學院 碩士學位論文
6. 全哲, 李命器. 1995. 手漉畫宣紙의 吸收舉動에 關한 研究. 圓光大學校 農大論文集 18:87~98
7. 全哲. 1992. 대나무펄프를 利用한 畫宣紙開發에 關한 研究. 木材工學 20(2):43~50
8. 全哲. 1996. 수록和紙와 韓紙의 劣化的 特性에 關한 研究. 韓國文化財保存科學會 5(1):11~19
9. 崔光南. 1986. 紙類文化財의 保存. 文化財 19:198~205
10. 加藤晴治. 1960. 和紙に關する研究(第6報). 紙パ技協誌 14(114):38~41
11. 帶川安彦, 高橋邦夫, 小高和三, 關口廣行. 1970. 畫材用紙の試驗. 埼玉縣製紙工業試驗場報告:84~85