

# 異種 染色 닥纖維를 이용한 色韓紙 製造

윤승락 · 김효주<sup>†</sup>

(2002년 7월 4일 접수; 2002년 11월 23일 채택)

## Manufacturing of Color Hanji Using Bast Fibers Stained Dyed by Two Reactive Dyes

Seung-Lak Yoon and Hyo-Joo Kim<sup>†</sup>

(Received on July 4, 2002; Accepted on November 23, 2002)

### ABSTRACT

This research was performed to investigate the physical properties and color appearance of Hanji manufactured using bast fibers dyed separately by two reactive dyes with different colors. The breaking length of color Hanji was above 7 km. The fastness was five grade; the use of reactive dyes made the color of the Hanji not to be faded away. The Hanji manufactured by mixing uniformly two types of bast fibers separately dyed showed the mixed color of two different colors. However, the shives showed their original colors, resulted in irregular color patterns all over the sheets. The color of color Hanji with different colors in the front and back side of sheets showed color difference between front and back side of the sheets. Accordingly, the color of the sheet has a reflection from the backside, resulted in pink. The colors of the Hanji appeared in this study could not be found from the Hanji manufactured by traditional methods.

*Keywords: Bast fiber, Reactive dyes, Color Hanji, Fiber maxing, Fastness, Physical properties*

### 1. 서론

한지는 우리조상들이 오래 전부터 사용해온 천연소재이며, 한지의 주 용도는 서화용지였지만, 의류와 건축용지 등 다양하게 사용되었다. 특히, 우리의 전통 색 한지는 적, 청, 황, 백, 흑의 다섯 가지 염료를 기본적으로 사용하여 염색하였다. 특히, 적색과 청색이 많이 사용되었는데, 적색은 태양, 불, 심장을 상징하였고, 청색

은 하늘, 물, 식물 등을 상징하였다. 그 외에도 5색에서 파생된 2차색과 3차색이 사용되어 왔다. 염료는 대부분 천연염료로서 청색류에 쪽, 적색류에는 잇꽃, 황색류에는 치자나무, 흑색류에는 불나무, 자색류에는 지치 등이 사용되었다. 현재는 대부분 화학염료를 사용하고 있다. 오래 전부터 천연염색에 대한 관심이 높아져 실크염색<sup>1)</sup>에도 많이 사용되고 있고, 최근에는 한지의 천연염색에 대한 연구<sup>2,3)</sup>가 활발히 진행되고 있다.

• 진주산업대학교 임산공학과(Department of Forest Products Engineering, Chinju National University, Chinju. 660-758, Korea, e-mail : slyoon@cjcc.chinju.ac.kr)

† 신반한지(Sinban Hanji, Uiryoung 636-960, Korea)

**Table 1. Dyeing conditions of reactive dyes**

Con. of pulp(%)	Dye(%/pulp)				Sodium sulfite (%/H <sub>2</sub> O)	Sodium carbonate (%/H <sub>2</sub> O)	Temp.(°C)	Time(hr.)
	Red	Blue	Yell.	Vio.				
5	0.3	0.3	0.5	0.4	4.0	1.5	80	2

※ Con.:concentration, Temp.:temperature, Yell.:yellow, Vio.:violet

색한지는 공예용으로 사용된 소재이며, 우리의 독특한 질감과 색채감으로 고유의 아름다움을 지니고 있다. 한편, 무늬와 색채에 따라 다른 공예품 보다 다양하게 제작될 수 있는 특징을 지니고 있기 때문에 양지에서 볼 수 없는 질감과 색상을 지니고 있다.

한지를 이용한 공예는 나무로 골격을 짜거나 대나무 등으로 뼈대를 만들어 안팎으로 색한지를 바르는 기장공예, 종이를 여러 겹 붙여 두껍게 만든 다음 칠을 하는 후지공예, 종이를 잘게 찢어 물에 불린 뒤 일정한 틀에 넣어 만드는 지호공예, 색한지를 일정한 모양으로 오려 붙이는 전지공예, 종이를 꼬고 그것으로 엮어 만든 지호공예, 한지 전제에 요철을 만들어 이용하는 줌치공예, 색한지로 꽃을 만드는 지화공예 등이 있다. 각 공예기법으로 제조된 것들은 함, 머릿장, 애기장, 이층장, 삼층장, 서류함, 화살통, 안경집, 갈모, 향아리, 반질그릇, 물병, 지갑, 표주박, 옷 등 다양하였다.

최근, 생산되어 판매되고 있는 한지 색지는 직접 염료를 사용한 저가품이 대부분이다. 본 연구는 각각 염색한 2종의 닥섬유를 함께 사용하여 고급 색한지를 개발하기 위하여 초지 공정에서 표·이면의 색상 다른 색한지와 이중 염색된 섬유를 혼합하여 제조하는 색한지의 품질 및 색상 발현에 대하여 검토하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 닥섬유의 염색

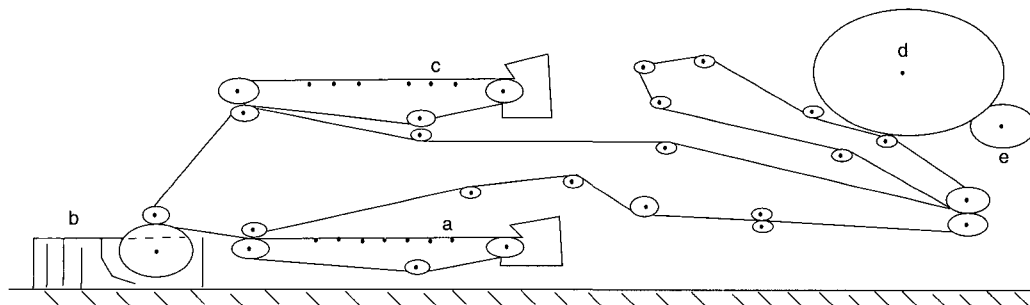
중국에서 수입된 표백 닥섬유를 칼비미터로 고해 후적, 청, 황, 보라색의 반응성 염료와 착염제(탄산나트륨, 황산나트륨)를 사용하여 Table 1의 조건에 의해 염색하였다. 닥섬유에 염료와 황산나트륨을 투입하여 30분간 반응시킨 후, 탄산칼슘을 투입하여 80°C에서 총 2시간 동안 염색하였다. 염색된 닥섬유에는 대부분 단섬유이지만 약간의 결속섬유가 포함되어 있다.

### 2.2. 초지

염색된 닥섬유 100%로 Fig. 1의 한지전용 초지기로 한지를 제조하였다.

이중 염색섬유 혼합에 의한 색한지 제조는 각각 염색된 2종의 닥섬유를 50:50으로 혼합하여 Fig. 1의 a 단망에서 초지하였다.

표·이면의 색상이 다른 색한지는 염색된 2종의 닥섬유 중 하나는 a의 단망에서 초지하고 다른 하나는 c의 단망에서 초지한다. a와 c의 단망에서 형성된 습지를 합지시켜 d의 건조기에서 건조시켰다.



a:tanmo, b:cylinder, c:tanmo, d:dryer, e:winder

**Fig. 1. Paper machine for Hanji making.**

Table 2. Physical and strength properties of color Hanjis

Hanji	Dyed bast fiber	Basis weight (g/m <sup>2</sup> )	Thick-ness (mm)	Density (g/cm <sup>3</sup> )	Breaking length(km)		Burst index (kPa · m <sup>2</sup> /g)	Tear index (mN · m <sup>2</sup> /g)		Fastness (grade)
					MD	CD		MD	CD	
Color Hanjis manu- factured by mixing with differently dyed bast fibers	R+Y	24.2	0.057	0.42	7.3	2.3	5.7	10.3	45.3	5
	B+Y	22.2	0.058	0.44	9.0	3.2	5.8	12.3	49.4	5
	B+R	19.1	0.042	0.45	7.5	2.5	6.1	15.6	57.5	5
	B+V	20.0	0.044	0.45	8.2	2.9	5.9	13.9	54.9	5
	Y+V	20.2	0.056	0.36	6.9	2.0	6.6	16.4	62.1	5
Color Hanjis with different colors of frount and surface	R · Y	23.0	0.046	0.50	8.0	2.9	5.6	10.8	47.9	5
	B · R	26.8	0.060	0.45	10.3	3.6	4.4	10.0	41.0	5
	B · Y	29.9	0.064	0.47	9.2	3.3	6.9	13.5	52.5	5

※ R: red, Y: yellow, B: blue, V: violet, MD: machine direction, CD: cross direction

### 3. 색한지의 품질

이중 염색 섬유의 혼합 및 표·이면의 색상이 다른 색한지의 물리적, 강도적 성질과 일광 견뢰도는 KS 시험방법에 의해 측정하였다. 색상 발현은 육안적 관찰로 평가하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 색한지의 품질

색한지의 생산성, 경제성을 고려하여 산업화가 가능한 것은 수록지 보다 기계지가 유리한 것으로 예측된다. 한지전용 초지기에 의해 제조된 이중 염색 섬유의 혼합에 의한 색한지 5종과 전, 후면의 색상이 다른 색한지 3종의 물리, 강도적 성질과 일광 견뢰도는 Table 2와 같다.

각 색한지의 평량은 19~30g/m<sup>2</sup> 범위로서 종이의 무게가 비교적 가볍고, 두께도 얇은 편이나, 종이의 밀도는 0.36~0.5g/cm<sup>3</sup>로서 비교적 높았다. 본 연구에서 제조된 시제품을 서울의 인사동 한지 도매점에서 설문 평가한 결과 두께를 조금 두껍게 하면 좋겠다는 의견이 있었다.

각 색한지의 열단장은 기계방향(machine direction, MD)이 6.8~10.3km의 범위로서 상당히 높은 강도를 나타내고 있으며, 횡방향(cross direction, CD)은 2km 이상이었다. 한지를 다른 용도로 가공하려면 열단장이 2km 이상이면 된다. 파열지수는 4.4~6.9의 범위로서 상당히 높은 파열강도를 나타내고 있다. 이 강도로서 포장용지로의 사용이 가능하다.

인열지수는 CD가 약 41~62mN · m<sup>2</sup>/g, MD는 약 10~16mN · m<sup>2</sup>/g의 범위로서 일반 양지의 강도 보다 상당히 높게 나타나고 있다. 한지의 특성 중 양지에 비해 인열강도가 높은 것은 장섬유<sup>5)</sup>를 사용하였기 때문이다. 松尾 등<sup>6)</sup>의 보고에서도 닥섬유 한지의 비인열도가 상당히 높았다.

색지의 가장 중요한 것은 퇴색성이다. 본 연구에서 제조된 총 8종의 색한지는 빛에 의해 색상이 변하는 정도를 측정한 일광 견뢰도는 전 색한지 모두 5급이었다. 4급 이상이면 빛에 의해 색상이 변하지 않는다는 것을 의미하는 것으로서 견뢰도는 매우 우수 하였다. 직접염료로 염색된 닥섬유로 제조된 색한지는 쉽게 변색되는데, 그 색한지의 일광 견뢰도는 약 2 정도<sup>7,8)</sup>이다. 반응성 염료는 섬유와 공유결합하는 염료로서 셀룰로오스의 수산기에 염료의 전자밀도가 낮은 탄소원자를 공격하여 반응하는 것으로 반응은 친핵치환형과 친핵부가형으로 분류<sup>9)</sup>된다.

현재, 한지공예에 대한 일반인들의 인식이 높아지고, 한지 공예품에 사용되는 색한지는 견뢰도가 우수한 반응성 염료로 염색된 색한지만이 장기 보존이 가능하다.

본 연구에서 제조된 색한지는 강도적 성질과 일광 견뢰도가 우수하므로 포장지, 한지 공예 등 다양한 용도로 사용될 수 있을 것으로 예측된다.

#### 3.2. 색상 발현

##### 3.2.1. 이중 염색 섬유 혼합에 의한 색한지

일반적으로 색지를 제조하는 방법은 원색 이외의 특

정한 색을 발현하기 위해서는 2종 이상의 원색 염료를 혼합하여 닥섬유를 염색하고 있다. 이 경우는 색지 전체가 일정한 색이 발현되어 자연적인 미적 감각이 떨어지고, 쉽게 실증을 느끼는 경우도 있다.

위의 문제점을 해결하기 위하여 염색된 섬유를 혼합하여 종이를 제조하면 각각 염색된 섬유가 혼합되면서 다른 색 즉, 혼합색을 발현시킨 이중 염색 섬유의 혼합에 의한 색한지를 제조하였다. 이 방법은 각각 달리 염색된 닥섬유를 혼합하기 때문에 직접염료로 염색하면 탈염되어 정확한 혼합색이 발현되지 않기 때문에 반응성 염료를 사용하여야 한다.

이중 염색 섬유 혼합에 의한 색한지는 2종의 염색섬유를 적+황, 청+황, 청+적, 청+보라, 황+보라로 혼합(50:50)하여 제조하였다. 5종의 색한지는 Photo. 1~5이며, a는 색한지의 일부분을 확대하여 결속섬유를 촬영한 것이다.

Photo. 1은 적색 염료로 염색한 닥섬유와 황색 염료로 염색한 닥섬유를 50:50으로 혼합하여 제조된 것으로 색한지 전체가 적, 황색의 혼합색인 주홍색 계열의 색상이 발현되지만 Photo. 1의 a에서와 같이 자세히 보면 적색의 결속섬유(r)와 황색 결속섬유(y)의 색이 나타나게 된다. 즉, 주홍색 바탕에 적색, 황색이 발현되었다.

Photo. 2는 청색 염료로 염색한 닥섬유와 황색 염료로 염색한 닥섬유를 혼합하여 제조된 색한지로서 전체가 청색, 황색의 혼합색인 연두색 계열의 색상이 발현되지만 자세히 보면 청색의 결속섬유(a의 b)와 황색의 결속섬유(a의 y)의 색이 나타나게 된다.

Photo. 3은 청색 염료로 염색한 닥섬유와 적색 염료로 염색한 닥섬유를 혼합하여 제조된 것이다. 색한지는 전체가 청색, 적색의 혼합색인 보라색 계열의 색상이 발현되지만 자세히 보면 청색의 결속섬유(a의 b)와 적색의 결속섬유(a의 r)의 색이 나타나게 된다.

Photo. 4는 청색 염료로 염색한 닥섬유와 보라색 염료로 염색한 닥섬유를 혼합하여 제조된 색한지이다. 색한지 전체는 청색, 보라색의 혼합색인 파스텔톤의 색상이 발현되지만 자세히 보면 청색의 결속섬유(a의 b)와 보라색의 결속섬유(a의 v)의 색이 나타나게 된다.

Photo. 5는 황색 염료로 염색한 닥섬유와 보라색 염료로 염색한 닥섬유를 혼합하여 제조된 색한지이며 전체적으로는 황색, 보라색의 혼합색인 황토색 계열의 색상이 발현되지만 자세히 보면 황색의 결속섬유(a의 y)와 보라색의 결속섬유(a의 v)의 색이 나타나게 된다.

제조된 5종의 한지 색지는 모두 50:50으로 혼합한 것으로 혼합색이 발현되지만 결속섬유는 각각 원래의

색상이 발현되어 색한지 전체에서 불규칙적인 문양을 만들었다. 한편, 혼합 비율을 변화시키면 다른 색상을 발현시킬 수 있으며, 3종류의 염색 닥섬유를 혼합하여도 여러 색상을 발현시킬 수 있을 것으로 추정된다. 한편, 이런 색상의 발현은 기존 색한지 제조 방법과 인쇄 기법으로는 발현시킬 수 없는 색상이다.

### 3.2.2. 전, 후면의 색상이 다른 색한지

전, 후면의 색상이 다른 한지 색지는 염색된 닥섬유 2종류를 습지상태에서 합지하여 건조한 것이다. 즉, 표면의 색과 뒷면의 색이 다른 것이다. 만약 이런 종이를 만들려면 2개의 색지를 붙여야만 하는데, 그런 공정을 종이 제조 공정에서 시도하였다.

Photo. 6은 Fig. 1의 한지 전용 초치기의 a의 단망과 c의 단망에서는 각각 습지를 제조하여 합지시켜 제조된 전, 후면의 색상이 다른 색한지이다.

Photo 6의 1은 단망에 적색으로 염색된 닥섬유로 습지를 제조하고, 다른 단망에서 황색으로 염색된 닥섬유로 각각 습지를 제조하여 합지시켜 제조된 것으로 사진 상에서 s부분(표면)에는 적색, b부분(뒷면)에는 황색의 색한지이다. 한지는 투명성이 있기 때문에 표면 전체의 적색에 뒷면의 황색이 비치게 되어 부분적으로 적색과 황색의 혼합색인 분홍색이 발현된다.

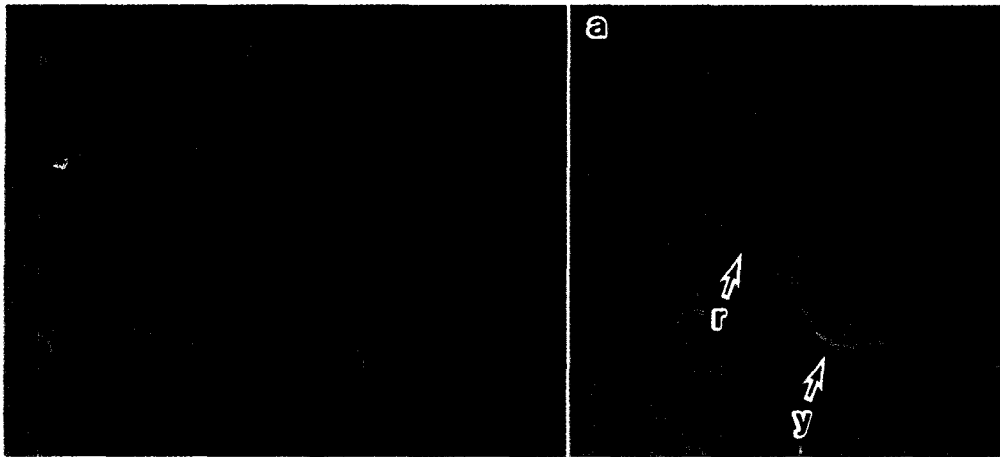
2는 단망에 청색으로 염색된 닥섬유, 다른 단망에서는 적색으로 염색된 닥섬유로 각각 제조된 습지를 합지시킨 것으로 표면(s)에는 청색, 뒷면(b)에는 적색의 색한지이다. 표면 전체의 청색에 뒷면의 적색이 비치 부분적으로 청색과 적색의 혼합색이 발현되었다.

3은 단망에 청색으로 염색된 닥섬유, 다른 단망에서는 황색으로 염색된 닥섬유로 각각 제조된 것은 표면(s)에는 청색, 뒷면(b)에는 황색을 띠는 색한지이지만, 일부는 2색상의 혼합색이 발현되거나, 뒷면의 황색이 비친다.

이런 색상의 발현은 기존 색한지의 제조 방법과 인쇄 기법으로는 발현시킬 수 없는 색상이다. 본 연구에서 제조된 3종의 색한지는 전, 후면의 습지 두께를 일정하게 하였지만, 각 습지의 두께를 임의로 조절한다면 여러 종류의 색상을 발현시킬 수 있다고 생각된다.

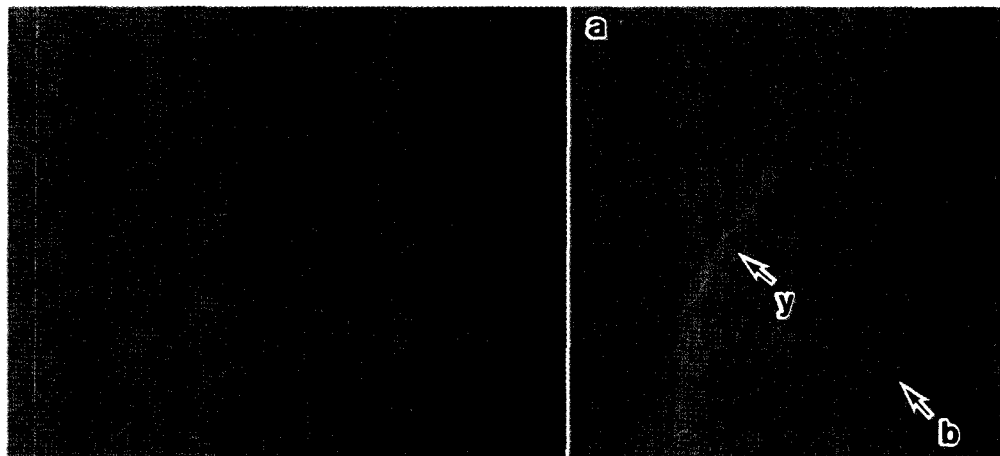
## 4. 결론

고급 색한지를 제조하기 위하여 반응성 염료로 염색한 2종의 닥섬유를 이용하여 제조된 한지 색지의 품질



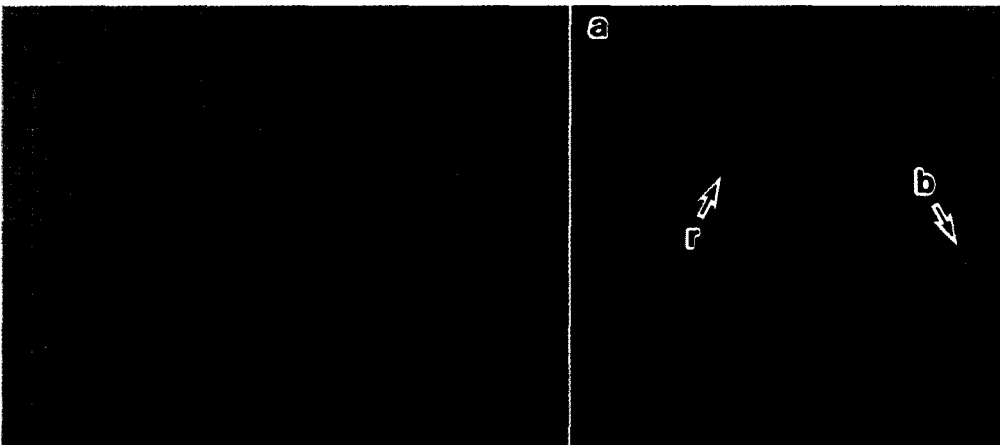
a:enlarged photograph, r:red fiber, y:yellow fiber

Photo. 1. Color Hanji manu factured by mixing of red and yellow bast fibers.



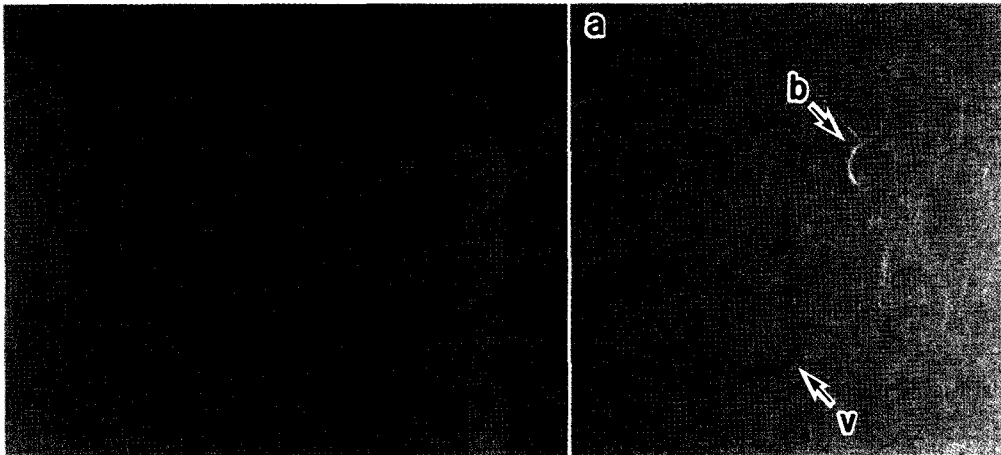
a:enlarged photograph, b:blue fiber, y:yellow fiber

Photo. 2. Color Hanji manu factured by mixing of blue and yellow bast fibers.

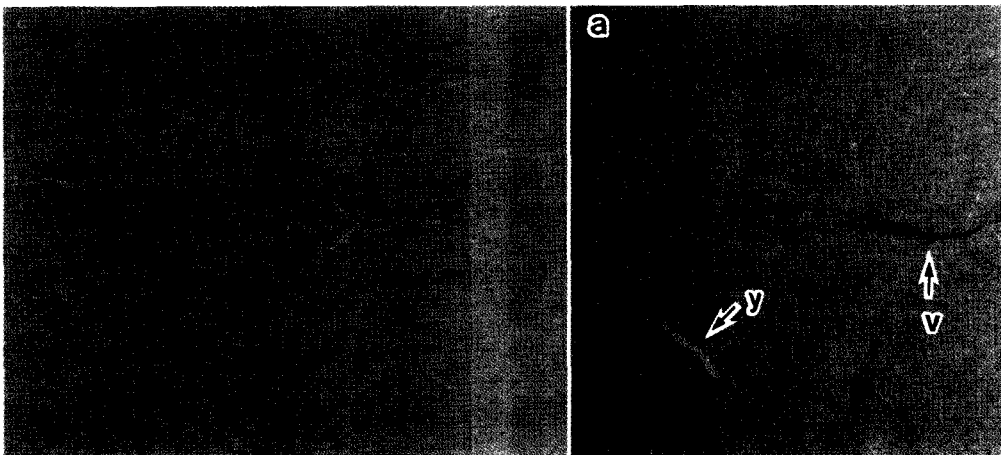


a:enlarged photograph, b:blue fiber, r:red fiber

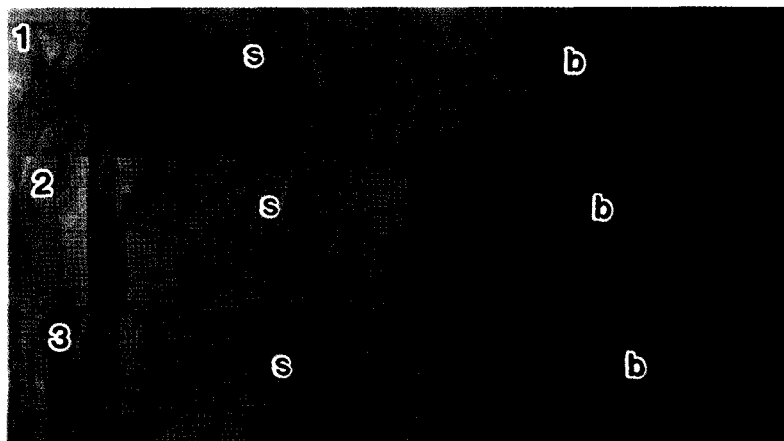
Photo. 3. Color Hanji manu factured by mixing of blue and red bast fibers.



a:enlarged photograph, b :blue fiber, v :violet fiber  
Photo. 4. Color Hanji manu factured by mixing of blue and violet bast fibers.



a:enlarged photograph, y :yellow fiber, v :violet fiber  
Photo. 5. Color Hanji manu factured by mixing of yellow and violet bast fibers.



1:red • yellow, 2 :blue • red, 3 :blue • yellow, s :frount, b :back  
Photo. 6. Color Hanji with different colors of frount and surface.

및 색상 발현에 대하여 검토한 결과로부터 얻은 결과는 다음과 같다.

전 색한지의 열단장은 약 7km 이상으로 강도적 성질은 우수하며, 특히, 색지에서 가장 중요한 일광 견뢰도는 반응성 염료를 사용했기 때문에 5급이므로 전혀 변색되지 않는 색한지를 제조하였다.

이중 염색섬유 혼합에 의해 제조된 색한지는 각각 염색된 섬유를 혼합하기 때문에 2종의 색상이 혼합된 색상을 발현시킬 수 있으며, 결속섬유는 각각 원래의 색상이 발현되어 색한지 전체에서 불규칙적인 문양을 만들었다

표 · 이면의 색상이 다른 색한지는 전체적으로 앞, 뒷면의 색상이 다르지만 뒷면의 색상이 비치게 되어 부분적으로 2색상의 혼합색이 발현되었다.

이중 염색섬유 혼합에 의한 색한지와 표 · 이면의 색상이 다른 색한지의 색상은 기존 한지제조 방법과 인쇄기법으로는 발현시킬 수 없는 새로운 색상이 발현되었다.

## 참 고 문 헌

1. 유명희, 열매류 식물염료에 관한 실험 연구, 효성여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1-58(1988).
2. 전철, 진영문, 천연염료를 이용한 한지염색에 관한 연구(Ⅰ) -황색계열의 색상을 중심으로- 펄프 · 종이 기술, 32(3):48-56(2000).
3. 권영순, 한지공예는 색채감정이 가장 풍부한 예술(한지와 자연염색), CRAFTS NEWS WEEK, 1999. 10. 14:12-13(1999).
4. 이승철, 우리한지, 현암사, 245-255(2002).
5. 太田陸之, 八十島治雄, 水元正宏, 茂祐一郎, 紙の強度に關する(2報) -纖維長のについて-, 紙パ技協誌, 132:43-49(1962).
6. 松尾陸吉, 小林良生, みつまた酵素パルプの漂白について, 紙パ技協誌, 34(3):46-52(1962).
7. 菅谷邦夫, 非木材パルプの染色性, 紙パ技協誌, 33(10):64-69(1999).
8. 윤승락, 조현진, 박상범, 김효주, 김재경, 김사익, 조종수, 전통한지 제조기술의 기계화에 의한 새로운 용도개발(Ⅱ), 과학기술처 보고서:21-45(1996).
9. 남성우, 서보영, 이대수, 염료화학, 보성문화사:19-21(1977).