수의를 소재로 활용을 위한 줌치한지의 물성에 관한 연구

전양배 · 김기훈* · 임현아**†

군장대학교 패션 · 주얼리디자인과, *세종대학교 패션디자인학과, **한지산업지원센터

A Study on the Properties of Jumchi Hanji for Application as Shroud Materials

Yang Bae Jeon · Ki Hoon Kim* · Hyun A Lim**†

Dept. of Fashion Jewellery Design, Kunjang University College

*Dept. of Fashion Design, Sejong University

**Hanji Industry Support Center

접수일(2014년 4월 1일), 수정일(1차 : 2014년 5월 7일, 완료일 : 2014년 5월 26일), 게재확정일(2014년 5월 26일)

Abstract

In this study, various types of Jumchi Hanji were made to develop shroud materials as a new use for Hanji. The properties of Hanji (basis weight, thickness, apparent density, bulk, tensile strength, wet tensile strength, elongation ratio, tear strength, bursting strength, and folding endurance) are measured. In all cases, Jumchi Hanji had a higher thickness, lower apparent density and higher bulk than Hanji because pores in the intervals of mulberry fiber are composed of bulk. So, it is considered to carry a value as a textile material. As for the results of the strength analysis of Jumchi Hanji, Jumchi technique enhances 25% of elongation ratio, which is regarded the most important role in textiles and 35% of bulk. Moreover, it was shown that it enhanced overall strength. In conclusion, it implies the possibility of applying it as a shroud material. Jumchi Hanji is thought to have enough potential to be developed as a material to carry the characteristics of Hanji in the textile market.

Key words: Hanji, Jumchi Hanji, Shroud, Materials, Properties; 한지, 줌치한지, 수의, 소재, 물성

I. 서 론

최근 컴퓨터의 보급과 함께 인터넷으로 판매망을 구축하여 수의의 기성화 시대가 되면서 국내의 공급물량만으로는 수요를 맞추지 못하여 삼베의 부족현상을 가져오게 되었다. 이에 따라 저가 중국산 수의가 막대한 물량으로 수입되어 '수의의 식민화'라는 심각한 결과를 초래하고 있다. 수입된 삼베수의를는 전체 천연섬유가 아니고 화학섬유가 혼합되어 있기 때문에 품질이 낮을 수 있다는 인식이 확산되면서 국산 수의 재료가 재관심을 받을 수 있다고 판단된다.

†Corresponding author
E-mail: lha2625@hisc.re.kr

현대인들의 수의에 대한 관심이 증가함에 따라, 수의를 선택하는데 있어서 가격 다음으로 재료 종류를 우선적으로 고려하여 선택하며, 특히 국내산 재료를 선호하고 있으며(Kim, 2012), 환경 문제로 천연소재에 관한 관심이 증가되어 환경 친화적인 소재에 초점이 맞춰지고 있는 추세이다(Kim & Yum, 2013; Kwon & Yu, 2011).

이러한 의미에서 한지는 우리나라 고유의 종이이며, 자연스럽고 소박한 느낌의 독특한 심미성을 가지고 있어 누구에게나 친근감을 주는 소재이다. 한지의 주원료는 닥나무의 인피섬유로서 내구성이 강하고 부드러우며, 통기성이 양호하고 중성지로서 보존성이 탁월하여 예로부터 의상으로 많이 제조하여 사용되어졌다(Jeon, 2011; Kang & Shon, 2008).

이러한 특성을 가진 한지의 수의 소재로의 가능성은 절겨서 잘 찢어지지 않고 재질이 매우 부드러우며, 가볍고 구겨져도 잘 펴지며 물에 넣어도 잘 풀어지지 않아서 수의의 발전 방향을 도모할 고유의 소재가 될 수 있을 것이다. 한지는 섬유에 이용하는 대부분의 디자인 기법을 적용하는데 어려움이 없으며, 천연재료로서 직물의 기능을 할 수 있다는 점에서 관심이 주목되고 있다(Ju & Shim, 2010). 특히 삼베, 모시, 마 등의 천연소재에 비하여 생분해성과 유연성이 매우 우수하며, 화장위주로 되어 있는 선진국의 장묘문화(일본 90%, 영국 68%, 스위스 69%)를 보거나 국토 훼손을 방지하고 화장 및 납골의 확대를 위해 실시하는 정부의 시책이나 우리나라 장묘문화의 변화 추이를 살펴볼 때 완전 연소되는 한지는 수의의 소재로서 적합한 소재라고 볼 수 있다(Jeon & Geum, 2011).

이에 2000년부터는 한지 저변 확대를 섬유소재 개발 면에서도 획기적인 기법들을 선보이고 있다. 자주 보여지는 기법 중에 줌치기법은 우리 조상들이 즐겨 사용하던 종이공예기법의 하나로, 물에 적셔 공기가 들어가지 않도록 밀착시켜 두드리수록 질겨지는 한지의 성질을 이용한 것이다. 줌치기법으로 만들어진 한지는 고운 주름이 잡힌 가죽 같은 표면을 가지고 섬유질로 인해서 부드럽지만 질기고 쉽게 찢어지지 않는 특성 때문에 다양한 응용이 가능하다. 또한 이러한 특수성으로 현대의 섬유시장 공략 및 산업기술 발달에 충분한 가능성을 가지고 있는 전통기법이다. 그렇게 만든 줌치는 줌처럼 찢어지지 않고 가죽처럼 되므로 주머니, 담배 씹지, 안경집 등을 만드는데 사용됐다(Jeon, 2003).

이러한 의미에서 줌치한지를 이용한 제품은 단순한 전통기법의 재현이 아니라 글로벌 상품으로서 그리고 문화적 코드를 담긴 고부가가치 상품으로서 가능성이 있다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 줌치한지를 제조하고, 이들의 물성을 비교 평가하여 한지수의 소재로서의 적용 가능성을 검토하였다.

II. 실험

1. 재료

본 연구에 사용된 한지는 평량 74.0g/m²의 전통한지(이합지), 67.3g/m², 73.9 g/m², 86.1g/m²의 순지(이합지), 107.9g/m²의 순지(삼합지)를 S한지 제조회사에서 구입

하여 사용하였다.

2. 줌치한지 제조

각각의 한지는 접착제를 사용하지 않고 물을 적서 공기가 들어가지 않도록 양끝에서 조금씩 모아가면서 주물러 한 주먹으로 쥔만한 분량으로 만든 다음, 손 안에서 밀착시켜 주무르거나 두드리면서 층간 결합을 유도해 고운 주름이 잡히게 한 후, 100°C 열판건조기에서 건조하였다.

3. 물성 측정

각 시험편은 물리적 성질을 평가하기 위하여 KS M ISO 187에 의거하여 항온항습조건(23.0±1.0°C, 상대습도 50.0±2.0%)에서 24시간 이상 조습처리한 후, 조습된 한지는 ISO Methods에 의거 평량(KS M ISO 536:2006), 두께(KS M ISO 543:2011), 밀도(KS M ISO 543:2011), 인장강도(KS M ISO 1924-3:2006), 습인장강도(KS M ISO 1924-3:2006), 신장률(KS M ISO 1924-3:2006), 인열강도(KS M ISO 1974:2006), 파열강도(KS M ISO 2758:2004), 내절도(KS M ISO 5626:2006) 등의 물성을 측정하였다. 위와 같은 물성을 각각 반복 측정한 후, 열단장(Breaking length), 습인장지수(Wet tensile index), 파열지수(Burst index), 인열지수(Tear index) 등의 값을 각각 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 시료의 물성

평량은 단위 면적당 g수로 표시되며, 두께와 밀접한 관계가 있다. 일반적으로 평량은 지종별 그리고 원료의 종류, 초지방법 등에 따라 차이가 있으나 평량 그 자체가 물성 값을 대표할 수는 없다. <Table 1>은 한지의 평량, 두께, 밀도와 부피를 나타낸 것으로 한지의 모든 경우에 두께가 상당히 두껍고, 밀도는 낮으며, 부피는 높은 것으로 나타났다. 이 중 전통한지의 경우 가장 밀도가 낮고, 부피가 높은 것으로 나타났는데, 이는 홀지와 합지의 제조방식 차이로, 합지의 경우 습윤압착 시 높은 압력의 영향으로 판단된다. 이에 전통한지와 비교하여 삼합지보다는 이합지 73.9g/m²의 경우 가장 밀도가 높고, 부피가 낮은 것으로 나타났다.

Table 1. Thickness and apparent density of Hanji

Kind	Basis weight (g/m ²)	Thickness (μm)	Apparent density (g/cm ³)	Bulk (cm ³ /g)
Traditional Hanji	74.0	177.7	0.42	2.40
Twofold Hanji	67.3	149.5	0.45	2.22
	73.9	154.7	0.48	2.09
	86.1	188.8	0.46	2.19
Threefold Hanji	107.9	233.7	0.46	2.17

한지 강도는 섬유 간 결합강도와 섬유 자체 강도 등으로 구성되어 있다. 이러한 물리적 성질은 물리적인 힘이 한지에 부여될 때 일어나는 변형을 측정하는 것으로 제조·가공과정 및 소비자 사용 시 한지에 가해지는 힘에 대한 저항성과 내구성을 결정하게 된다. 즉 섬유와 한지의 물리적 성질을 잘 이해하고 응용하면 한지의 제조과정 설계와 품질관리 및 소비자 관리를 잘 할 수 있게 되며, 응용 분야에 적합하게 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

한지의 원료인 닥섬유의 특징은 목재섬유에 비해 섬유의 길이가 길고 폭이 좁은 특성을 지니고 있어, 섬유 자체가 가지고 있는 강도로 인하여 한지가 질기고 강도가 월등하며 유연하다. <Table 2>는 각종 한지의 강도를 측정한 결과이다.

인장강도는 한지를 섬유소재로 응용함에 있어 가장 중요한 강도의 하나로서, 종이의 경우 단위 폭당 파괴하중(kN/m)으로 표시되며, 원료 및 공정상에서 종이결합과 고해의 효과가 인장강도에 많은 영향을 미치고 있다. 일반적인 종이시험에서는 파괴응력인 인장강도와 신장률이 일반적으로 측정된다. 본 연구에서는 인장강도를 열단장으로 표기하였는데, 인장강도(kN/m)는 평량에 거의 비례하므로 열단장(km)은 평량으로 보정된 인장강도를 나타내기 위해 사용된 것이다.

따라서 MD/CD의 인장강도는 <Table 2>에서 볼 수

있듯이 전통한지의 경우 월등히 우수한 열단장을 나타냈으며, 이합지의 경우가 삼합지의 경우 보다 우수한 열단장을 나타냈다. 합지는 층간 결합력이 홀지에 비해 약하다는 구조적인 문제점을 지니고 있다. 이러한 합지의 층간 결합력과 관련된 문제점을 개선하기 위하여 많은 연구들이 되어지고 있다(Ryu & Lee, 2007). 따라서 이합지 및 삼합지의 제조과정에서 습윤압착 시 기계적인 힘에 의해 섬유-섬유 간의 접촉으로 섬유 간의 거리를 가깝게 형성시키므로 상호작용이 일어나는데, 이합지인 2장의 결합이 삼합지인 3장을 결합시키는 것보다 공극이 적어 섬유-섬유 간의 결합이 우수한 것으로 판단된다. 이에 전통한지를 제외한 86.1g/m² 이합지의 경우 가장 우수한 열단장을 나타냈다.

중치기법은 물에 적서 공기가 들어가지 않도록 밀착시켜 두드릴수록 질겨지는 한지의 성질을 이용한 것으로(Jeon, 2003), 습인장강도는 중치기법에서 가장 영향을 많이 미치는 물성으로 판단되며, 전통한지의 경우 열단장과 같은 경향으로, 가장 우수한 습인장강도를 나타냈다. 습인장강도는 인장강도와 같은 측정방법으로 물 속에 종이를 담가 습윤시킨 후 인장강도를 시험하는 것으로, 전통한지를 제외한 이합지 및 삼합지의 경우, 73.9g/m² 이합지가 전통한지와 비슷한 경향으로 나타났는데, 이는 다른 67.3, 86.1g/m² 이합지 및 삼합지에 비해 73.9g/m² 이합지가 층간 결합력이 높은 영향으로 사

Table 2. Physical properties of Hanji

Kind (g/m ²)		Breaking length (km)		Wet tensile index (N·m/g)		Elongation ratio (%)		Burst index (kPam ² /g)	Tear index (mNm ² /g)		Folding endurance (times)	
		MD	CD	MD	CD	MD	CD		MD	CD	MD	CD
Traditional Hanji	74.0	9.8	6.9	3.8	2.2	2.9	2.5	9.0	57.0	55.0	3,004	2,574
Twofold Hanji	67.3	8.2	5.1	3.2	1.9	2.7	2.8	4.9	27.1	20.1	936	367
	73.9	8.4	5.4	3.7	2.0	2.3	2.6	5.1	29.7	19.1	961	434
	86.1	8.7	5.1	3.3	2.0	2.2	2.9	5.8	33.9	22.1	1,287	487
Threefold Hanji	107.9	6.3	5.0	3.6	2.0	3.1	3.0	5.6	31.9	17.7	1,557	709

MD: Machine direction, CD: Cross direction

료된다.

신장률은 인장파괴 순간에 측정하는 신장률로 초기 시험 길이의 백분율(%)로 표시되며, 삼합지의 경우 가장 우수한 것으로 나타났다. 이는 섬유소재로 사용시 가장 중요시되는 특징으로 판단된다. 신장률이 높을수록 우수한 신축성의 효과가 나타날 것으로 판단된다. 인장강도는 사용 시에 인장력을 받게 되는 여러 가지 한지의 내구성과 최종 사용도를 결정하며, 신장률은 종이의 응력-흡수 능력에도 중요한 영향을 미친다. 주어진 인장강도에서 종이의 신장률의 증가는 인장에너지를 증가시킨다. 구체적으로 종이 가 땅에 떨어지거나 윤전인쇄기에서 갑작스런 가속이 발생할 경우, 신장률이 응력완화를 통하여 변형을 방지하는 지표가 될 수 있다. 따라서 수의 제조용 한지는 봉제과정에서 높은 변형에 의해 쉽게 파괴되지 않아야 할 것으로 판단된다.

파열강도는 종이표면에 수직되는 방향으로부터 일정 속도로 압력을 가하여 종이를 구상으로 변형시켜 파괴하는데 요하는 정수압으로 정의되는데, 파열강도 또한 전반적으로 전통한지에 비해 이합지, 삼합지는 낮은 경향이였다. 전통한지를 제외한 86.1g/m² 이합지의 경우 가장 우수한 파열강도를 나타냈다. 파열강도시험은 제지산업에서 사용된 가장 오래된 시험 중 하나이며, MD 인장강도와 상호관련성이 있다. 일반적인 종이는 모든 방향에서 동일한 신장률에 견디지 못하고 불균일한 응력을 형성하여 결국은 파괴가 일어나게 된다.

인열강도는 칼집을 넣은 한 장의 종이를 일정 길이로 인열하는데 요구되는 평균힘으로 정의되는데, 인열강도 또한 전통한지가 가장 우수한 것으로 나타났으며, 전통한지를 제외한 86.1g/m² 이합지의 경우 가장 우수한 인열강도를 나타냈다. 본 연구에서 제조된 한지를 수의 소재로 이용할 경우, 인열강도가 중요한 역할을 하는데, 이는 수의 소재로서 표면에 무너쳐리리 미적 감각이 우수하고 잘 찢어지지 않아야 우수하기 때문이다.

수의 제조용 한지는 봉제과정에서 표면 위에서 터짐이나 갈라짐이 없이 유연성을 필요로 한다(Jeon & Ge-

um, 2011). 이에 한지수유의 반복된 접합에 대한 저항성을 필요로 하며, 이러한 특성을 평가하기 위해서는 내절도 시험이 가장 적합하다고 판단된다. 내절도는 일정한 장력의 조건 아래 종이를 꺾어 겹치거나 혹은 접을 때 저항성을 의미한다. 따라서 전통한지를 제외한 삼합지의 경우 높은 내절도를 나타냈다.

이와 같은 한지의 물성을 종합하여 볼 때, 전통한지는 가장 우수한 강도를 나타냈는데, 이는 섬유 간 결합 강도보다는 국내산 닥의 사용으로 섬유 자체 강도에 의존하는 것으로 판단된다. 한편 이합지의 경우 삼합지에 비해 우수한 강도를 나타냈는데, 이는 섬유 간 결합 정도가 이합지의 경우 삼합지에 비해 우수한 것으로 판단된다.

2. 줌치한지의 물성

<Table 3>은 줌치한지의 평량, 두께, 밀도와 부피를 나타낸 것으로 줌치한지의 모든 경우에서 한지에 비해 두께가 상당히 두꺼워졌으며, 밀도는 훨씬 낮아지고, <Fig. 1>에서 볼 수 있듯이 부피는 높아진 것으로 나타났다. 이는 닥섬유 사이사이에 공극이 부피를 차지하는 것으로 판단된다. 이 중 전통한지를 줌치기법을 적용한 결과 가장 밀도가 낮고, 부피가 높아지는 것으로 나타났다. 전통한지를 제외한 86.1g/m² 이합지의 경우 가장 큰 변화가 일어난 것으로 나타났다. 그 다음으로 73.9g/m² 이합지, 107.9g/m² 삼합지, 67.3g/m² 이합지 순서로 부피의 변화가 나타남으로, 이합지의 경우가 삼합지의 경우보다 부피의 변화가 큰 것으로 사료된다.

<Table 4>는 줌치한지의 강도를 나타낸 것으로 인장강도를 평량으로 보정한 열단장은 일단 원지보다 줌치기법을 적용한 결과 낮아지는 경향이였으며, 습인장강도는 <Fig. 2>에서 볼 수 있듯이 큰 변화가 없었으며, 신장률은 <Fig. 3>에서 볼 수 있듯이 전반적으로 훨씬 높아지는 경향이였다. 신장률이 높을수록 수의 제조에 있어 우수한 신축성의 효과가 나타날 것으로 판단된다. 인

Table 3. Thickness and apparent density of Jumchi Hanji

Kind	Basis weight (g/m ²)	Thickness (μm)	Apparent density (g/cm ³)	Bulk (cm ³ /g)
Traditional Hanji	74.0	536.6	0.14	7.25
Twofold Hanji	67.3	381.7	0.18	5.67
	73.9	438.7	0.17	5.94
	86.1	526.4	0.16	6.11
Threefold Hanji	107.9	635.9	0.17	5.89

Fig. 1. Comparison of Hanji and Jumchi Hanji bulk.

장강도가 아무리 높을지라도 신장률이 낮은 한지는 수의용 제조시 제 역할을 못한다. 73.9, 86.1g/m²의 이합지와 삼합지의 경우 비슷한 신장률을 나타냈다.

따라서 본 연구에서 제조된 줌치한지는 수의용으로 봉제 및 인쇄과정에서 한지가 인장응력에 의해 끊어지지 않을 정도로 충분한 것으로 사료된다. 인쇄용지로 대부분 사용되고 있는 목재섬유의 경우, 인텍스용지(200g/m²)는 3.81/2.30km(MD/CD), 표지용지(177g/m²)는 4.14/2.62km(MD/CD), 고급필기용지(75g/m²)는 4.90/3.47km(MD/CD), 신문용지(50g/m²)는 3.65/1.84(MD/CD)(Lee et al., 2000)로 67.3g/m² 이합지를 제외한 모든 줌치한지의 경우 이들 종류보다 우수한 열단장을 나타내었다.

파열강도는 줌치기법을 적용한 결과 <Fig. 4>에서 볼 수 있듯이 전반적으로 원지에 비해 높아지는 경향이있다. 한편 이합지와 삼합지의 경우 줌치기법을 적용한 결과 파열강도가 큰 차이 없이 비슷한 경향으로 나타났다.

인열강도 또한 파열강도와 같은 경향으로 줌치기법을 적용한 결과 <Fig. 5>에서 볼 수 있듯이 원지에 비해 훨씬 우수한 강도를 나타냈다. 86.1g/m²의 이합지의 경

Fig. 2. Comparison of Hanji and Jumchi Hanji wet tensile index.

Fig. 3. Comparison of Hanji and Jumchi Hanji elongation ratio.

우 전통한지 다음으로 우수한 인열강도를 나타냈다.

내절도 또한 <Table 4> 및 <Fig. 6>에서 볼 수 있듯이 파열, 인열강도와 같은 경향으로 줌치기법을 적용한 결

Table 4. Physical properties of Jumchi Hanji

Kind (g/m²)		Breaking length (km)		Wet tensile index (N·m/g)		Elongation ratio (%)		Burst index (kPam²/g)	Tear index (mNm²/g)		Folding endurance (times)	
		MD	CD	MD	CD	MD	CD		MD	CD	MD	CD
Traditional Hanji	74.0	4.8	3.3	2.2	1.8	11.2	8.4	9.2	100.4	77.1	9,113	7,431
Twofold Hanji	67.3	3.5	2.9	3.6	2.0	8.3	13.7	6.3	47.9	31.6	1,604	303
	73.9	5.5	3.2	3.9	1.6	11.0	14.4	6.3	45.8	33.1	2,452	1,182
	86.1	5.9	3.2	4.1	1.8	10.8	12.3	6.4	54.7	41.9	2,457	1,123
Threefold Hanji	107.9	5.4	3.3	3.7	2.1	12.5	14.9	6.5	50.0	34.5	5,570	1,265

MD : Machine direction, CD : Cross direction

Fig. 4. Comparison of Hanji and Jumchi Hanji burst index.

Fig. 6. Comparison of Hanji and Jumchi Hanji folding endurance.

Fig. 5. Comparison of Hanji and Jumchi Hanji tear index.

과 원지에 비해 훨씬 우수한 강도를 나타냈다.

이와 같은 줌치한지의 강도를 종합하여 볼 때, 줌치기법은 섬유역할에 있어서 가장 중요한 한지의 신장률을 향상시키며, 부피를 증가시키고, 강도를 향상시키는 역할을 하는 것으로 나타났다. 따라서 <Fig. 7>~<Fig. 8>에서 보는 바와 같이 수의 소재로서 적용 가능성을 시사하였다.

IV. 결 론

본 연구는 한국적 이미지를 살린 전통한지의 새로운 섬유소재로의 용도 개발을 위하여, 즉 수의 소재 개발을 위하여 각종 줌치한지를 제조하고, 그 물성을 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

Fig. 7. Jumchi Hanji.

Fig. 8. Hanji shroud.

줌치기법에 원지로 사용된 전통한지는 가장 우수한 강도를 나타냈는데, 이는 섬유 간 결합강도보다는 국내 산 닥의 사용으로 섬유 자체 강도에 의존하는 것으로 판단된다. 이합지의 경우 삼합지에 비해 우수한 강도를

나타냈는데, 이는 섬유 간 결합 정도가 이합지의 경우 삼합지에 비해 우수한 것으로 판단된다.

줌치한지의 모든 경우에서는 원지로 사용된 한지보다 두께가 상당히 두껍고, 밀도는 낮으며, 부피는 높은 것으로 나타났다. 이는 줌치기법으로 인한 닥섬유 사이 사이에 공극이 부피를 차지하는 것으로 판단되며, 이는 섬유소재로서 가치를 가지게 하는 것으로 사료된다.

줌치한지의 강도를 종합하여 볼 때, 줌치기법은 섬유 역할에 있어서 가장 중요한 한지의 신장률을 25% 이상 향상시키며, 부피를 35% 이상 증가시키고, 전반적으로 열단장 및 습인장강도는 낮아지는 경향이었으나, 파열강도, 인열강도, 내절도 등의 강도를 향상시키는 역할을 하는 것으로 나타났다. 따라서 한지의 섬유화를 위한 줌치한지는 수의 섬유소재로서 적용 가능성을 시사하였으며, 한지의 특성을 살린 섬유시장 재료로서 발전 가능성이 충분히 있는 것으로 사료된다.

References

- Jeon, C. (2003). Development of the products using Jumchi-hanji(I)-Classification and chemical components, pulping of Meogujaengi-. *Journal of Korea TAPPI*, 35(2), 58-64.
- Jeon, C. (2011). A study on origin and differentiation of Korean paper art. *Journal of Korea TAPPI*, 43(4), 11-22.
- Jeon, Y. B., & Geum, K. S. (2011). Study on the current situation of shroud design, and direction for the development of Hanji shroud designs. *Journal of the Korean Society of Costume*, 61(4), 92-102.
- Ju, J. A., & Shim, J. Y. (2010). A study on the relationship between the concern about well-being lifestyle and the perceived image of Hanji fiber. *Korean Journal of Human Ecology*, 19(2), 389-398.
- Kang, J. Y., & Shon, Y. M. (2008). A study on the design of Korean paper dress. *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, 8(3), 41-58.
- Kim, H. S. (2012). Cultural and industrial measures for the utilization of traditional green fabrics in Andong. *The Journal of Cultural Policy*, 26(1), 201-225.
- Kim, J. S., & Yum, H. J. (2013). The characteristic of eco-friendly trend in fabric since 2000. *Journal of Fashion Business*, 17(4), 75-89.
- Kwon, M. J., & Yu, K. W. (2011). A study on the fashion design of Hanji (Korean traditional paper) textile using the formative features of Scallop. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 13(3), 149-163.
- Lee, H. L., Lee, B. J., Shin, D. S., Lim, G. P., Seo, Y. B., Won, J. M., & Son, C. M. (1996). *제지과학* [Paper science]. Seoul: Kwangilmunhwasa.
- Ryu, J. Y., & Lee, H. L. (2007). The effects of blending starches on the development of plybond strength of two-ply linerboard. *Journal of Korea TAPPI*, 39(4), 14-20.