줌치한지의 한지수의 소재로의 적용가능성 평가

임현아, 전양배[1], 주용찬
한지산업지원센터, 고려한지수의[1]

A Study on the Application Possibility as Hanji Shroud Materials of Jumchi Hanji

Hyun-A Lim, Yang-Bae Jeon[1] and Yong-Chan Ju
Hanji Industry Support Center, Korea Hanjisui Company[1]

1. 서 론

최근 컴퓨터의 보급과 함께 인터넷으로 판매망 구축으로 수의의 기성화 시대가 되면서 국내의 공급물량만으로는 수요를 맞추지 못하여 삼베의 부족현상을 가져오게 되었다. 이에 따라 중국에서 수의의 재료를 수입하거나 제작한 수의를 수입하는 현상이 초래 되므로 막대한 물량의 저가로 들어온 중국산에 밀려 '수의의 식민화'라는 심각한 결과를 초래하고 있다. 이와 같이 수입되고 있는 삼베수의는 천연 섬유가 아니고 화학섬유가 혼합되어 있는 저가의 품질도 있음이 판명되면서 서서히 국산 재료에 대한 재기의 기회가 오고 있음을 시사하고 있다.[1)]

이에 현대인들의 수의에 대한 관심이 증가함에 따라, 수의를 선택하는데 있어서 가격 다음으로 재료의 선택을 우선적으로 고려하고 있으며, 환경 문제로 천연소재에 관한 관심이 증가되어 환경 친화적인 소재에 초점이 맞춰지고 있으며, 또한 국내산 재료를 선호하고 있다.[2)]

한편 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.

이러한 특성을 가진 한지의 수의 소재로의 가능성은 질겨서 잘 찢어지지 않고 재질이 매우 부드러우며, 가볍고 구겨져도 잘 펴지며 물에 넣어도 잘 풀어지지 않아서 수의의 발전방향을 도모할 고유의 소재가 될 수 있을 것으로 판단된다. 일반적으로 섬유에 사용하는 거의 모든 디자인 기법을 활용하는데 손색이 없으며 특히 천연재료로서 직물의 기능을 할 수 있다는 점에서 관심이 주목되고 있다.[2)]

이에 2000년부터는 한지 저변확대로 섬유 소재개발 면에서도 획기적인 기법들을 선보이고 있다. 자주 보여지는 기법 중에 줌치기법은 우리 조상들이 즐겨 사용하던 종이 공예기법의 하나로, 물에 적셔 공기가 들어가지 않도록 밀착시켜 두드릴수록 질겨지는 한지의 성질을 이용한 것으로 고운 주름이 잡힌 가죽 같은 느낌이 나며 섬유질에 의해 부드럽고 질겨져서 쉽게 찢어지지 않는 특성 때문에 여러 곳에 응용이 가능하다.[3)]

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.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

본 연구에 사용된 한지는 평량 74 g/m^{2}의 전통한지(이합지), 67 g/m^2, 74 g/m^2, 86 g/m^{2}의 순지(이합지), 108 g/m^{2}의 순지(삼합지)를 S한지 제조회사에서 구입하여 사용하였다. 또한 한지와 부직포를 융합시킨 76 g/m^{2}의 양배지를 J회사에서 구입하여 사용하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 줌치한지 제조

각각의 한지는 물을 적셔 공기가 들어가지 않도록 밀착시켜 두드리면서 고운 주름이 잡히게 한 후, 열판건조기에서 건조하였다.

2.2.2 강도적 성질 측정

각 시험편은 항온항습실(23.0±1.0℃, 상대습도 50.0±2.0%)에서 24시간 이상 조습 처리한 후, 조습된 한지는 ISO Methods에 의거 평량, 두께, 밀도, 인장강도, 습인장강도, 신장률, 인열강도, 파열강도, 내절도 등의 강도적 특성을 측정하였다. 위와 같은 강도를 각각 반복 측정한 후, 열단장(breaking length), 습인장지수(wet tensile index), 파열지수(burst index), 인열지수(tear index)등의 값을 각각 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 한지의 물리적 성질

3.1.1 한지의 두께 및 밀도

Table 1. Thickness and density of Hanji

Kinds	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
Two fold 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
Three fold Hanji	107.9	233.7	0.46	2.17

Table 1은 한지의 평량, 두께, 밀도와 부피를 나타낸 것으로 한지의 모든 경우에 두께가 상당히 두껍고, 밀도는 낮으며, 부피는 큰 것으로 나타났다. 이 중 전통한지의 경우 가장 밀도가 낮고, 부피가 큰 것으로 나타났다. 이는 제조방식의 차이로 판단된다. 전통한지와 비교하여 이합지 74 g/m^2의 경우 가장 밀도가 높고, 부피가 낮은 것으로 나타났다.

3.1.2 한지의 강도적 성질

한지의 물리적 성질을 잘 이해하고 응용하면 한지의 제조 공정 설계와 품질관리 및 소비자 관리를 잘 할 수 있게 되며, 응용 분야에 적합하게 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 한지의 원료인 닥섬유의 특징은 섬유의 길이가 길고 폭이 좁은 특성을 지니고 있

어 한지가 질기고 강도가 월등하며 유연하다. 따라서 Table 2는 각종 한지의 강도를 측정한 결과이다.

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

Table 2. Physical properties of Hanji

Kinds (g/m^2)		Breaking length (km)		Wet tensile index (N · m/g)		Strain (%)		Burst index ($kPa \cdot m^2/g$)	Tear index ($mN \cdot m^2/g$)		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
Two fold 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
Three fold 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

3.2 줌치한지의 물리적 성질

3.2.1 줌치한지의 두께 및 밀도

Table 3은 줌치한지의 평량, 두께, 밀도와 부피를 나타낸 것으로 줌치한지의 모든 경우에 한지에 비해 두께가 상당히 두꺼워졌으며, 밀도는 훨씬 낮아지고, 부피는 커진 것으로 나타났다. 이는 닥섬유 사이사이에 공극이 부피를 차지하는 것으로 판단되며, 이중 전통한지를 줌치 할 경우 가장 밀도가 낮고, 부피가 커지는 것으로 나타났다. 전통한지를 제외한 86 g/m^2 이합지의 경우 가장 큰 변화가 일어 난 것으로 나타났다. 양배지의 경우에는 한지와 부직포를 융합시킨 것으로 안정된 밀도와 부피를 가지는 것으로 타났다.

Table 3. Thickness and density of Jumchi Hanji

Kinds	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
Yangbaeji	76.4	229.0	0.33	3.00
Two fold 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
Three fold Hanji	107.9	635.9	0.17	5.89

3.2.2 줌치한지의 강도적 성질

줌치한지의 강도를 종합하여 볼 때, 줌치기법은 섬유 역할에 있어서 가장 중요한 한지의 신장율을 향상시키며, 부피를 증가시키고, 강도를 향상시키는 역할을 하는 것으로 나타났다. 따라서 수의 소재로서 적용 가능성을 시사하였다.

Table 4. Physical properties of Jumchi Hanji

Kinds (g/m^2)		Breaking length (km)		Wet tensile index ($N \cdot m/g$)		Strain (%)		Burst index ($kPa \cdot m^2/g$)	Tear index ($mN \cdot m^2/g$)		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
Yangbaeji	76.4	0.8	-	-	-	1.4	-	2.8	91.4	73.5	69	0
Two fold 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
Three fold 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

3.3 한지수의의 품질특성

위와 같은 줌치 방법으로 한지수의를 제조한 후, 이에 대한 연소 및 생분해성을 삼베수의와 비교한 결과, 한지수의는 삼베수의보다 연소속도가 3배 정도 빠르고, 회분도 절반 정도만 남는 것으로 나타났으며, 연소 시 대기오염배출 오염도를 측정해 보면 허

용 기준치를 만족시키는 것으로 나타났다. 생분해성 또한 55% 생분해도로 삼베수의에 비해 우수한 것으로 나타났다.

Table 5. Characteristics of Hanji shroud

Kinds	Combustibility		Combustion gas			Biodegradability (%, 60 days)
	Ash (%)	Burning rate (sec.)	CO (ppm)	NOx (ppm)	SO (ppm)	
Standard value	-	-	600>	200>	250>	-
Hanji shroud	1.21	7.5	575	16	103	55
Hemp shroud (Korea)	3.01	21.0	2,163	70	294	12
Hemp shroud (China)	2.30	17.0	5,006	79	363	8

4. 결 론

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

줌치한지의 모든 경우에 두께가 상당히 두껍고, 밀도는 낮으며, 부피는 큰 것으로 나타났다. 이는 닥섬유 사이사이에 공극이 부피를 차지하는 것으로 판단된다.

줌치한지의 강도를 종합하여 볼 때, 줌치기법은 섬유 역할에 있어서 가장 중요한 한지의 신장율을 향상시키며, 부피를 증가시키고, 강도를 향상시키는 역할을 하는 것으로 나타났다. 따라서 수의 소재로서 적용 가능성을 시사하였으며, 줌치한지는 한지의 특성을 살린 섬유 시장 재료로서 발전 가능성이 충분히 있는 것으로 사료된다.

또한 줌치한지로 제조된 한지수의와 삼베수의의 연소 및 생분해성을 비교 분석한 결과, 연소속도는 빠르고, 대기오염배출 정도는 삼베수의에 비해 허용기준치를 만족하는 것으로 나타났다. 생분해성 또한 삼베수의에 비해 우수한 것으로 나타났다.

인용문헌

1. Su-Jeong Lee, Seung-Lak Yoon, Hyun-Jin Jo and Eun-Kyung Hwang, A Study on Costume Design Manufactured Using Hanji(Part 1) -Manufacture of Hanji Shroud-, KTAPPI, 36(1), 75-80(2004).
2. Yang-Bae Jeon and Key-Sook Geum, 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(2011).
3. Cheol Jeon, Development of the Products Using Jumchihanji(Ⅰ) -Classification and Chemical Components, Pulping of Meogujaengi-, KTAPPI, 35(2), 58-64(2003).