

중국 소수민족 전통지의 특성 비교

엄태진, 김강재, 조병묵¹⁾

경북대학교 임산공학과, ¹⁾강원대학교 제지공학과

Properties of traditional papers for minority races in China

Department of wood science and Technology,
Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea
tjeom@knu.ac.kr

¹⁾Department of pulp and paper science and engineering,
Kangwon National University, ChunCheon 200-701, Korea

1. 서 론

종이의 기원에 대한 연대와 장소는 분명하지 않으나 후한서(後漢書)의 채륄전에 “... 화제 원년(AD 105년)에 채륄이 인피섬유와 냥마 등의 식물섬유를 원료로하여 종이를 만들었다.”고 기록되어 있어 중국에서 처음 발명된 것으로 여겨지고 있다.

중국에서 발명된 제지술은 고구려를 거쳐 일본으로 전파되었고, 중앙아시아를 통해서는 유럽으로 전해져 15세기경에는 근대적인 제지기술로 발전하였다.¹⁾

이렇게 종이의 역사가 긴 중국에는 아직도 여러 소수민족이 독자적인 방법으로 전통지를 생산하고 있다.

본 논문에서는 중국의 많은 소수민족 운남성 지역에서 살고 있는 나시족과 타이족을 방문하여 수집한 전통지인 동파지, 타이지, 죽지를 우리나라 한지와 특성을 비교해 보았다.

2. 재료 및 방법

2. 1. 재료

중국 운남성 지역에 거주하는 소수민족인 나시족과 타이족이 사용하는 전통지인 동파지와 타이지, 그리고 죽지를 수집하여 한지와 함께 시료로 사용하였다. 각 전통지의 원료는 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Species of traditional paper

Traditional paper	Scientific name
Hanji	<i>Broussonetia kazinoki</i> (뽕나무과 닥나무)
Dongpaji(Nashi F.)	<i>Wikstroemia mekongensis</i> W.W.Sm.(팔꽃나무과 산닥나무)
Thaiji	<i>Broussonetia papyrifera</i> Vent.(뽕나무과 꾸지나무)
Bamboo P.	<i>Bambusoideae</i> (대나무)

2. 2. 방법

2. 2. 1. 일반분석

냉수추출, 온수추출, 알칼리추출, 유기용매추출, 리그닌 및 회분을 측정하였으며 펙틴 함량은 carbazole-H₂SO₄법^{2), 3)}을 이용하여 측정하였다.

2. 2. 2. 물성 측정

다음과 같은 방법으로 인장강도, 인열강도, 섬유장, 평량, 열단장을 측정하였다.

Table 2. Method and Instrument of mechanical properties

Test	Method	Instrument
Fiber length	-	DIGITAL COLOR CAMERA SDC-411 (SAMSUNG)
Tensile strength	TAPPI T494	HOUNSFIELD H500M(ENGLAND)
Tear strength	TAPPI T414	ELEMENDORF PAPER TESTER
Areal weight	KS M7013	-
Breaking length	TAPPI T494	-

2. 2. 3. 비디오 현미경 관찰

한지와 소수민족 전통지를 ×100의 배율로 DIGITAL COLOR CAMERA SDC-411 (SAMSUNG)을 사용하여 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

3. 1. 일반분석

Table 3. Elemental analysis of traditional papers (%)

	Cold water	Hot water	1% NaOH	Alcohol-Benzene	Lignin	Ash	Pectin
Hanji	10.61	10.99	21.40	10.56	1.49	3.30	3.42
Dongpaji	8.79	10.74	19.14	13.44	6.47	3.60	3.09
Thaiji	15.13	17.74	25.33	13.80	6.97	4.50	4.30
Bamboo P.	15.88	19.80	29.66	15.63	14.50	3.10	2.62

냉수추출과 온수추출의 경우 한지와 동파지에 비해 타이지의 경우 많은 양이 나타나고 있는데 꾸지나무나 대나무가 닥나무류에 비해 물가용성 탄수화물이나 타닌이 많은 것으로 예상되고 알칼리추출의 경우 죽지가 상당량의 추출물을 가지는 것으로 보아 대나무에 폴리페놀류나 저분자 리그닌, 유지 등이 훨씬 많은 것으로 사료되며 회분의 경우 타이지가 많은 양을 보이고 있는데 꾸지나무의 경우 무기성분이 훨씬 더 많기 때문으로 본다.

3. 2. 물성

Table 4. Mechanical properties of traditional papers

	Fiber length (mm)	Tensile strength (kN/m)	Tear strength (mN)	Areal weight (g/m ²)	Breaking length (km)
Hanji	1.279	2.55	180	55.2	4.71
Dongpaji	1.255	1.22	109.5	154.8	0.80
Thaiji	5.121	0.65	52.5	39.2	1.69
Bamboo P.	2.487	0.54	18	146.4	0.38

섬유장은 한지와 동파지의 경우 비슷한 수치인 1.2mm 정도를 보이고 있으나 타이지의 경우 한지와 같은 뽕나무과임에도 불구하고 5mm 정도의 상당히 긴 섬유를 보이는 것이 특징이다.

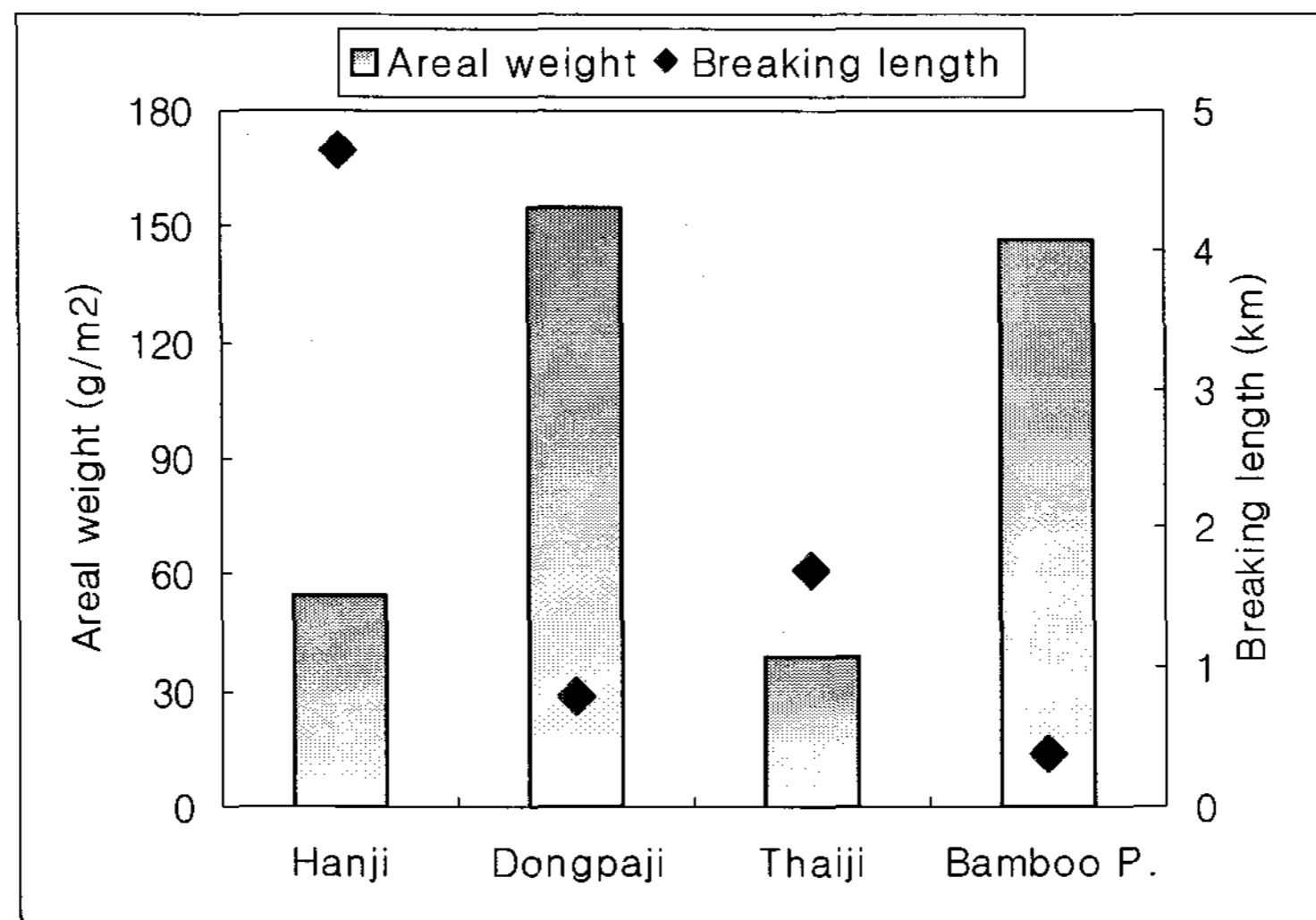
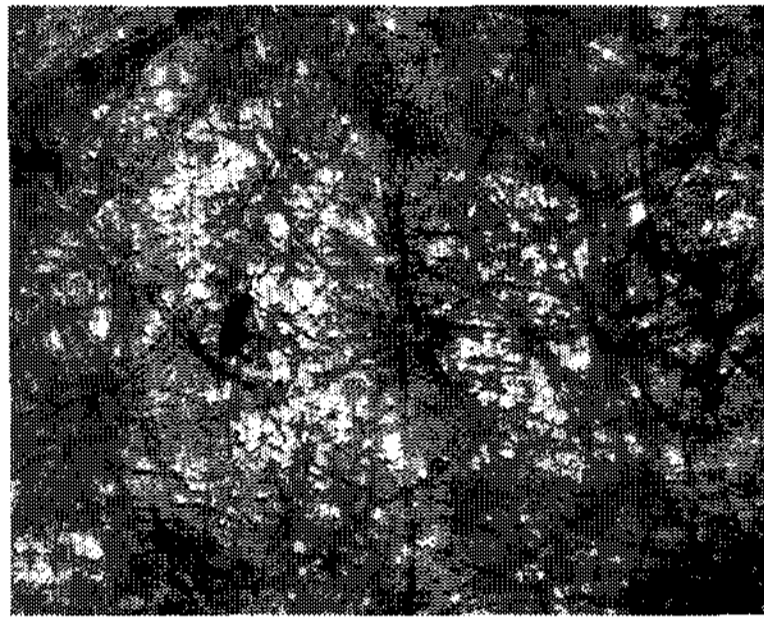


Fig. 1. Areal weight and breaking length of traditional papers

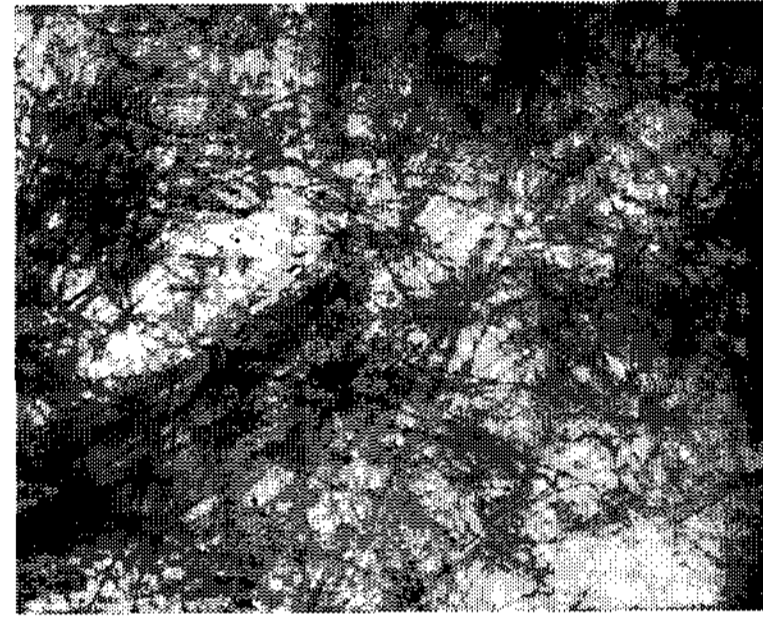
인장강도와 인열강도는 각 전통지의 평량의 차이에 기인하는 것으로 열단장으로 분석을 실시하였다.

평량은 동파지와 죽지가 $150\text{g}/\text{m}^2$ 정도로 높은 수치를 보였으며 이를 이용하여 열단장을 계산한 결과 한지가 다른 전통지에 비해 월등히 높은 값을 가졌다. 이는 다른 전통지보다 두드리기 과정이 더 많기 때문으로 본다.

3. 3. 비디오 현미경 관찰



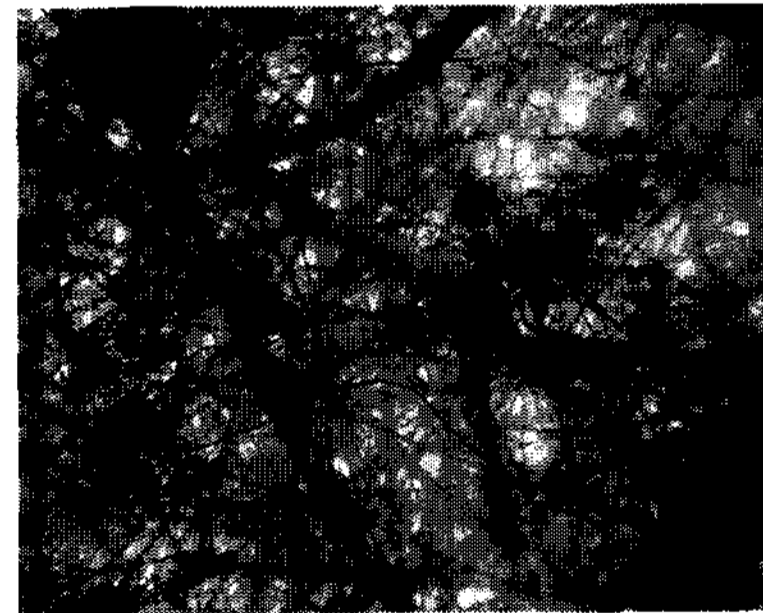
Hanji



Dongpaji



Thaiji



Bamboo P.

Fig. 2. Micrograph($\times 100$) of traditional papers

한지와 동파지, 타이지는 거이 비슷한 두께의 섬유를 보이고 있으며 이물질이 적은 반면 죽지는 섬유의 두께도 굵고 많은 이물질이 포함되었으며 한지는 섬유간 간격이 적고 다른 종이에 비해 치밀한 구조를 가지고 있어 높은 열단장을 가진다고 볼 수 있다.

4. 결 론

1. 냉수추출과 온수추출의 경우 한지와 동파지가 많은 양을 보였으며 알칼리추출의 경우 죽지가 상당량의 추출물을 보였다. 또한 회분은 타이지가 많은 양을 보지만 다른 분석은 거의 비슷한 결과를 보였다.
2. 섬유장은 한지와 동파지의 경우 비슷한 수치인 1.2mm 정도를 보이고 있으나 타이지의 경우 한지와 같은 뽕나무과 임에도 불구하고 5mm정도의 상당히 긴 섬유를 보이는 것이 특징이다. 한편 한지의 열단장이 4.71km로 높은 값을 보였는데 이는 다른 전통지보다 두드리기 과정이 더 많기 때문으로 본다.
3. 한지와 동파지, 타이지는 거의 비슷한 두께의 섬유를 보이고 있으며 이물질이 적은 반면 죽지는 섬유의 두께도 굵고 많은 이물질이 포함되었으며 한지는 섬유간 간격이 적고 치밀한 구조를 보여 높은 열단장을 나타낼 수 있었을 것이다.

참 고 문 헌

1. 조헌정, 윤병호, 전양, 이학래, 펄프. 제지공학, 1995, 선진문화사
2. 최태호, 뽕나무를 이용한 새로운 전통한지의 제조, 1996, 한국화학연구소, p30-68
3. 分析化學便覽, 1981, 日本分析化學會, 丸善株式會社, p1219
4. 大木道則, 大澤利昭, 田中元治, 千原秀昭, 化學大辭典, 1989, 東京化學同人, p2492
5. 엄태진, 박윤제, 미루나무 분화조직중 세포벽다당류의 화학적 성상, 1998, 목재공학 제 26권 제 3호, p26-32
6. Jiebing Li, Koki Kisara, Sverker Danielsson, Mikael E. Lindström and Göran Gellerstedt, An improved methodology for the quantification of uronic acid units in xylans and other polysaccharides, Carbohydrate Research 342, 2007, p1442-1449
7. Nelly Blumenkrantz nad Gustav Asboe-hansen, New method for quantitative determination of uronic acids, Analytical Biochemistry 54, 1973, 484-489
8. 온두현, 임재빈, 손조환, Studies on the mucilage of the root of *Abelmoschus manihot*, MEDIC, 1975, p28-37