

한지 제조사별 특성 분석을 위한 초분광 이미징 분석에 관한 연구

박성빈*

*한국섬유소재연구원

e-mail:linus007@koteri.re.kr

A Study on Hyperspectral Imaging Analysis to Identify Hanji brand Using Mulberry Bast Fiber

Seongbin Park*

*Korea High Tech Textile Research Institute

요약

본 연구는 탁섬유로 제작된 한지의 제조사와 같이 한지 선별 자동화 시스템 개발을 위해 초분광 이미징 분석의 적용 가능성을 검토하기 위한 목적의 연구이다. 초분광 이미징 데이터의 수집은 NIR 영역으로써 900~1700nm으로 하였으며 획득한 데이터는 전처리를 통해 보정하였다. 또한 자동 영역 지정 및 육안을 통해 분석 범위를 지정하였다. 분석 범위에서의 평균 스펙트럼을 도출하여 제조사별 대표 분광정보를 선정하여 분석하였다. 분석결과, 여러 과장대에서 제조사별 유의한 차이를 가지는 것을 확인할 수 있었다. 이때 각 과장대별 차이는 제조사마다 서로 다르게 나타났으며 이러한 특성에 대해 주성분분석 기법을 통해 제조사별 분류에 대한 유효성을 분석하였다. 이러한 과장대별 특성과 분류 기법의 적용을 통해 한지 제조사를 선별할 수 있을 것으로 추정된다.

1. 서론

닥나무 인피섬유는 우리나라의 고유 종이인 한지의 가장 기본적인 요소로써 원산지[1]나 제조방식[2]에 따라 이질성이 존재한다고 알려져 있다. 한편 초분광 이미징 분석은 많은 수의 공간적으로 연속적인 스펙트럼 밴드를 갖는 2D 이미지로 구성되어 이미지의 각 픽셀에서 스펙트럼의 고유 특성을 추출할 수 있다. 초분광 이미징 분석을 이용한 이질성의 분석 방법은 원산지, 제조방식 등 한지의 특성별 분광라이브리 개발, 유사도 분석 모델 개발 및 선별 자동화 시스템 개발이 가능함에 따라 매우 유효한 방법이다. 본 연구는 이러한 초분광 이미징 분석을 이용하여 한지 제조사간의 특성을 분석하고자 한다.

2. 실험방법

데이터 수집에 사용된 한지는 국내 제조사 6곳에서 제작된 것을 사용하였다. 초분광 카메라는 PIKA-IR(320 spatial pixels, 168 spectral channels, Resonon, USA) 모델로써 해당 장비에 의해 측정되는 분광범위는 880~1,7200nm으로 NIR 영역으로 하였다. 전처리 및 분석을 위한 소프트웨어는

Spectronon V3.4.11(Resonon, USA)을 사용하였다. 전처리를 위해 노이즈 영역을 제거한 후 Smoothing을 위해 Savitzky-golay Filter 및 1차 미분하였으며 정규화(RMS)를 실시하였다. 데이터 분석 범위는 자동 영역지정과 육안을 통해 지정하였으며 각 분석 범위별 평균 스펙트럼을 통해 제조사별 대표 분광정보를 선정하고 이에 대한 선별 관여 과장대를 확인할 수 있었다. 또한 주성분분석 기법을 활용하여 각 제조사별 한지에 대한 분류에 대한 유효성을 확인하였다.

감사의 글

이 논문은 정부(과학기술정보통신부, 문화체육관광부)의 재원으로 한국연구재단(전통문화혁신성장융합연구개발사업)의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호:RS2023-0031889)

참고문헌

- [1] Horn, R. A., "Morphology of pulp fiber from hardwoods and influence on paper strength", Forest Service Research Paper, pp. 1-12 1978년
- [2] 김강재 외, "IR 및 NIR 스펙트럼과 주성분 분석을 통한 지종의 분류, 펄프·종이기술, 제48권 1호, pp. 34-42, 2월, 2016년