

섬유소재가 열적 쾌적감에 미치는 영향

1. 서론

신체의 피부에서 분비된 땀이 증발하면 시원함을 느끼게 된다. 피부와 접촉하고 있는 의복의 역할 중 하나는 땀을 흡수해서 직물을 통해 외부 또는 바깥 의복 층으로 확산시키는 것이다. 외부로 이동되는 증기가 기화잠열을 빼앗아 가면 신체는 시원하게 된다. 흡수성이 높고 확산성이 낮은 섬유소재는 기화열의 방출이 어렵다. 이러한 섬유소재는 열이 직물 내에 머물게 되어 발한 메커니즘이 작용될 수 없게 된다. 여러 섬유 중에서 면은 오랫동안 선호되어 왔지만, 새로운 기능성 섬유들에 의해 그 주도권이 조금씩 바뀌고 있다. 이와 관련하여 한동안 흡수성이 낮고 삼투압 현상에 의한 흡수성을 갖는 폴리프로필렌 섬유가 선호되었다. 본고에서는 면/모달, 비스코스 레이온 및 텐셀 소재와 같은 섬유소재가 쾌적감에 미치는 열과 수증기의 이동에 관한 인자를 살펴보고자 한다.

2. 실험

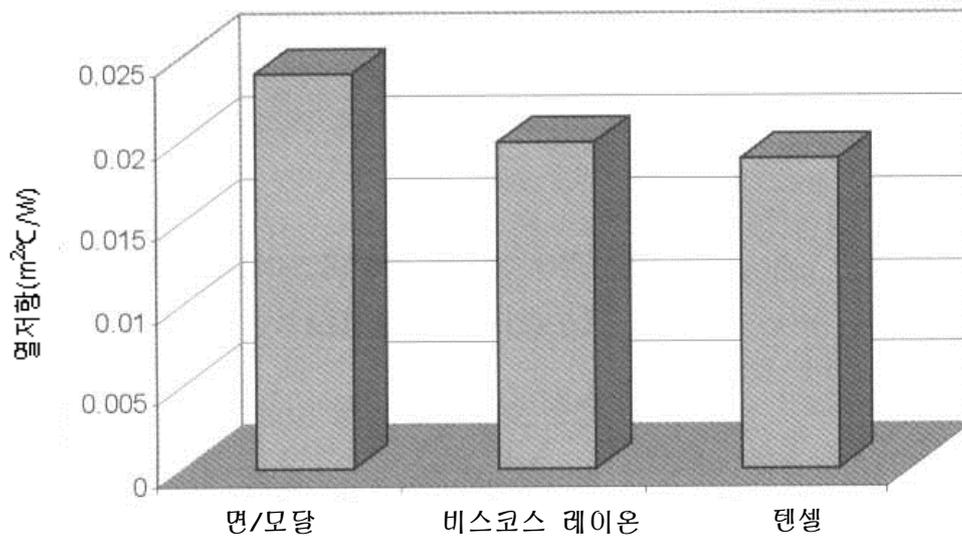
50/50% 면/모달, 100% 비스코스 레이온 및 100% 텐셀 실을 환편기로 정밀하게 편성한 싱글 저지 편성물을 실험에 사용하였다. 열저항과 투습저항을 측정하기 위해 피부표면을 모사한 투습도 시험기 SGHP(sweating guarded hotplate)를 사용하였다. 열저항은 20°C, 65% R.H.의 조건에서, 투습저항은 35°C, 40% R.H. 조건에서 측정하였으며, 추가로 남유럽, 중앙유럽 및 북유럽의 평균 여름 기후 조건에 대해서도 측정하였다(남유럽 : 27°C, 43% R.H., 중앙유럽 : 20°C, 58% R.H., 북유럽 : 16°C, 65% R.H.). 모든 시험에서 풍속은 1 m/s를 유지하였으며, 투습도의 계산식은 다음과 같다.

$$W_d = \frac{1}{R_{et} \cdot \phi T_m}$$

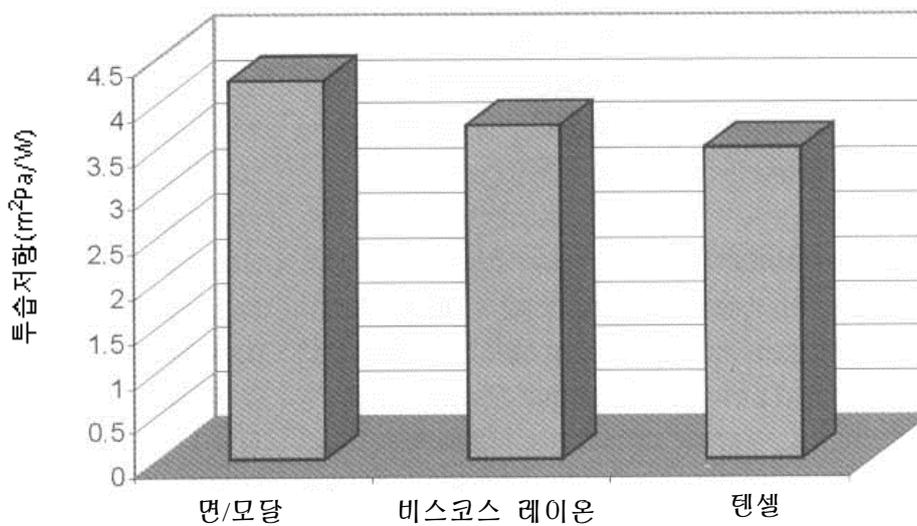
W_d : 투습도($\text{g}/\text{m}^2\text{hPa}$)

R_{et} : 투습저항($\text{m}^2\text{Pa}/\text{W}$)

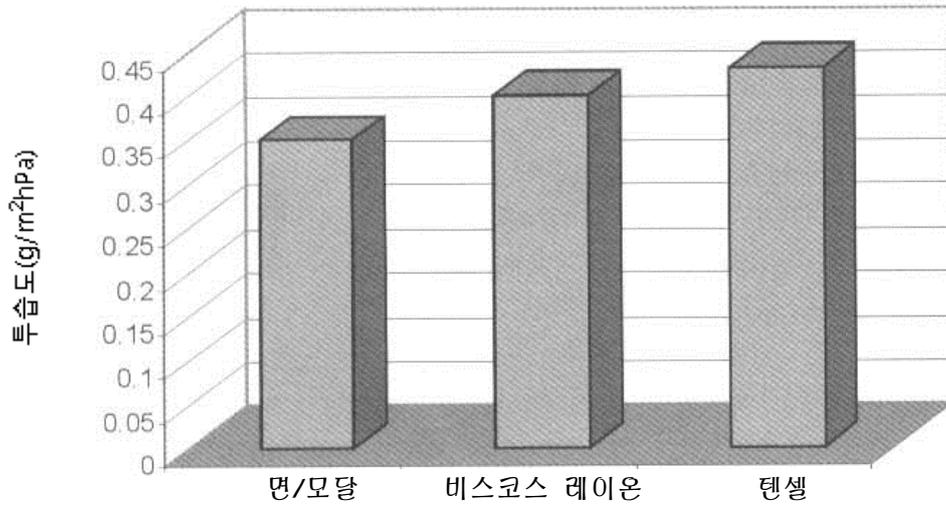
ϕT_m : 온도 T_m 에서의 기화잠열



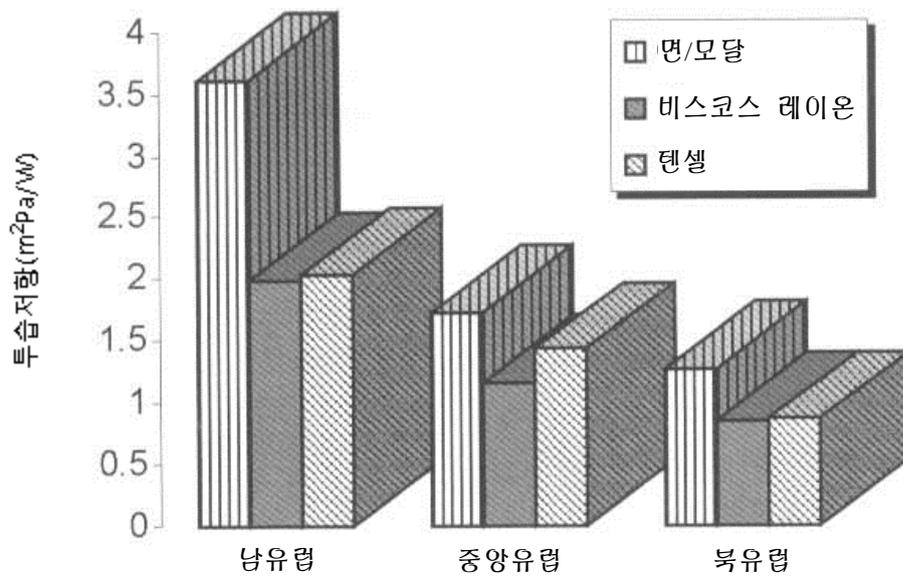
<그림 1> 열저항



<그림 2> 투습저항



<그림 3> 투습도



<그림 4> 각 지역의 기후 조건별 투습저항

3. 결과

<그림 1>과 같이 면/모달 편성물의 열저항은 다른 편성물들에 비해 높게 나타났으며, 비스코스 레이온 편성물과 텐셀 편성물의 열저항은 큰 차이가 없었다. 면/모달 편성물은 피부와 편성물 사이에 높은 열을 유지하므로, 더운 환경의 경우, 열적 쾌적성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<그림 2>와 <그림 3>의 투습저항 및 투습도 결과에 따르면, 면/모달 편성물은 피부에서 외부로의 땀 이동에 대한 저항이 가장 컸으며, 텐셀 편성물은 땀 이동에 대한 저항이 가장 작게 나타나 실험된 편성물 중 여름용 의복에 가장 적합한 것으로 나타났다. 이와 같은 저항값들의 차이는 남유럽의 기후 조건에서 더욱 뚜렷하게 나타났다.