

인체피부-직물-외기계에서의 수분 및 열전달 메커니즘 연구

민경훈, 손양수, 김종엽*, 홍경희¹

고려대학교; ¹충남대학교

(cykim@grtrkr.korea.ac.kr*)

본 연구에서는 직물을 통과하여 피부로부터 외기로 전달되는 열과 수분이 전달되는 메커니즘에 대한 모델을 설정하고 모델식의 해를 구하였다. 모델은 일정온도와 포화수증기압을 유지하고 있는 피부와 투과도가 서로 다른 직물 및 외기로 구성하였다. 피부와 직물 사이를 micro-climate라 정의하고 micro-climate내에서의 열 전도 및 대류, 수분확산 및 대류, 열복사를 고려하였고, 직물 내에서는 열 전도, 수분확산 및 수분의 표면확산을 고려하여 직물에 의한 차이를 검토하도록 하였다. 직물 밖에서는 열복사와 함께 Howard model을 적용하여 열 및 물질 전달 모두 plume에 의하여 전달된다고 가정하였다. 모델의 기하학적인 구조는 중력방향에 대해 직물이 수평인 경우와 수직인 경우를 나누어 고려하였다. 정상상태에서 직물의 종류, 직물의 두께 등에 의한 열과 수분의 전달에의 영향을 살펴보았다. 또한 정상상태에서 전달되는 열과 수분이 외기의 온도와 습도의 변화에 의해 시간에 따라 어떻게 변화하는지를 살펴보았다.

본 연구의 결과 열 복사 및 표면확산이 매우 중요한 역할을 함을 볼 수 있었다. 본 연구의 결과는 극한 상황에서의 작업복, sports wear 등의 설계에서 유용한 자료로 이용될 수 있을 것으로 판단된다.