

증착의 상태에서의 동적 열·수분전달 I : 모델실험

홍 경희¹⁾ 김 정화²⁾ 황 의진³⁾

1) 충남대학교 가정대학 의류학과

2) 숙명여자대학교 대학원 의류학과

3) 한국 표준과학연구원 전기화학실

의복을 겹쳐 입었을 때의 인체의 쾌적감을 예측하는 일은 의복내의 열·수분전달이 동적인 상태로 항상 변화하며, 이 현상이 인체-의복-환경시스템에 연결되어 있어서 체계가 잡혀있지 않다. 쾌적감과 직결되는 건조한 의복기후를 유지하기 위해서, 소수성과 친수성 섬유 중 어느것이 피부면에 닿도록 해야하는 가는 많은 연구가 되어 있으나, 다층구조 편직물이나 증착의 상태에서 최내층-중간층-최외층에 어떻게 섬유의 종류를 배치시키는가 하는 문제는 두가지 견해로 나뉘어 있으며, 시판상품도 여러가지 종류가 나와있는 실정이다. 따라서 본 연구는 증착의 상태에서의 직물의 온열 쾌적성능에 대하여 해결되지 않은 다음의 세 가지 문제를 연구하고자 하였다.

- 1) 의복기후를 쾌적하게 유지하기 위한 섬유의 배열문제.
- 2) 한겹이나 두겹 상태의 온·습도 기울기에 대한 정보로 세겹 이상의 증착의 상태에서의 온·습도 기울기를 예측하는 문제.
- 3) 투습도가 클수록 의복 최내층의 의복기후가 반드시 건조한가 하는 문제.

실험의 종속변인은 온·습도 기울기이며, 독립변인은 섬유의 종류와 조합순서로서, 섬유의 종류로 1겹, 2겹의 경우는 양면편성물 2종(면, 나일론)을 사용하였고, 3겹의 경우는 면 또는 나일론 양면편성물 위에 착용하는 투습방수포 2종(폴리우레탄 코팅 직물 PCF, 초고밀도 직물 UWF)을 사용하였다. 조합순서는 2겹 상태에서 면과 나일론의 두가지 배열(CN, NC)로 하였다.

요약된 결과는 다음과 같다.

- 1) 한겹과 두겹 상태에서는 최내층에 면을 입었을 때, 최내층의 의복 기후가 건조하게 유지되었다. 즉, 두겹의 경우 CN으로 착용할 때 sensor 1, 2의 위치에서 수증기압이 NC보다 낮았다.(Fig.1)
- 2) 세겹 상태에서는 두겹까지 결과와는 달리 면이 피부면을 향해도(CN) 나일론(NC)보다 의복기후가 더 건조하지 않았다. 최외층에 위치한 PCF와 UWF가 온·습도 기울기에 미치는 효과는 인정되지 않았다.

단, PCF의 경우와 같이 최외층에 통기성 또는 투습성이 나쁜 직물을 배열했을 경우 CN배열이 더 습한 의복기후를 나타내는 경향이 있었다. 또한 UWF의 경우 최내층과 중간층에 걸쳐 일어나는 수증기압 기울기는 최내층에 나일론을 입고, 중간층에 면을 입는 경우(NC)가 CN보다 컸다.(Fig.2)

이상과 같은 결과로 미루어 볼 때, 한겹이나 두겹 상태의 온·습도 기울기에 대한 정보만 가지고는 세겹 이상의 중착의 상태에서 최내층의 의복기후를 예측하여 쾌적성을 평가하는 데는 무리가 있음을 알 수 있었다.

- 3) 일반적으로 투습도가 클수록 의복 최내층의 의복기후가 건조하리라고 예측하고 있으나, Fig.2에서 보는 바와 같이 세겹 이상의 중착의 상태에서는 (일반적인 착의상태) 최외층에 수증기압이 높아 투습도가 크지만, 최내층은 더 건조하지 않음을 알 수 있었다.

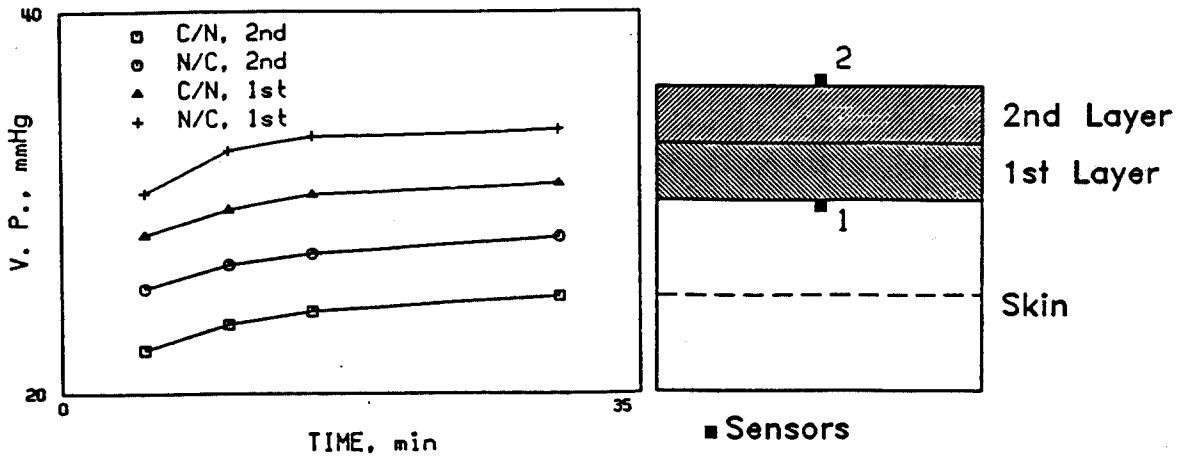


Fig. 1: Effect of layer arrangement on the vapor pressure profiles in a double layer test using skin model and positions of temperature and humidity sensors.

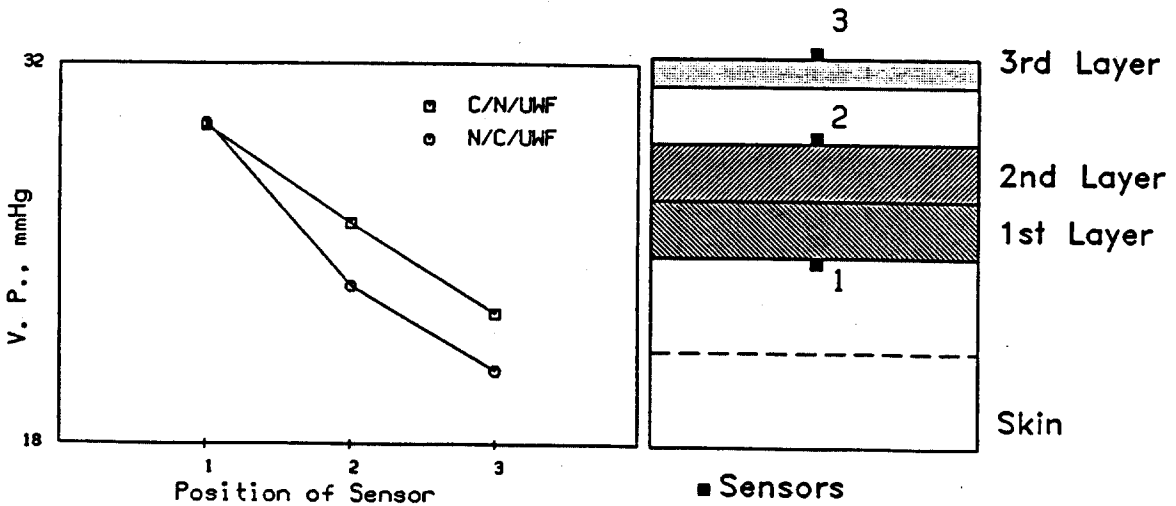


Fig. 2. Effect of layer arrangement on the vapor pressure distribution in a triple layer test using skin model and positions of temperature and humidity sensors.