

상반신에서의 의복기후분포

The Distribution of Clothing Microclimate on the Upper Body

김양원* · 홍경희

대전대학교 패션디자인·비즈니스학과, 충남대학교 의류학과

Yang Weon Kim* · Kyung Hi Hong

Dept. of Fashion Design and Business, Daejeon University ·

Dept. of Clothing and Textiles, Chungnam National University

Abstract

The factors affecting clothing comfort are temperature, humidity, and air velocity of clothing microclimate which is the temperature and the humidity between the skin surface and the innermost garment, clothing pressure and clothing texture to the skin. This study was designed to estimate the distribution of clothing microclimate on the upper body. All the data of this study were collected from volunteered male subjects in the controlled climate chamber laboratory in which the temperature was $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, the relative humidity $50\pm 5\%$, and the air velocity 30cm/sec . All subjects should wear long-sleeved inner wear and pants woven in 100% cotton. Clothing microclimate temperature at 16 sites on the chest and 16 sites on the back was measured. The results were as follows: the distribution of the clothing microclimate temperature on the upper body was $30.6\sim 34.7^{\circ}\text{C}$ on the breast and $31.5\sim 35.4^{\circ}\text{C}$ on the back. While a mean temperature on the chest was 33.3°C , it was 33.1°C on the back.

Key Words : upper body, clothing microclimate temperature, distribution of clothing microclimate

I. 서론

의복이란 의복의 보온성 조절에 의해 의복내기후를 일정하게 형성하게 하고, 체온을 일정하게 유지하게 하는 역할을 하므로, 건강과 직접적인 관련이 있다. 무엇보다도 인체와 가장 근접한 환경인 의복의 온열적 쾌적성은 의생활지침을 세우는데 기본이 되므로 우선적으로 파악되어야 할 필요성이 있다.

특히 의복의 온열적 쾌적성은 피부표면에 있는 감각 수용기에 의해 감지되므로, 의복과 피부표면과의 미세 공간과 쾌적성은 관계가 깊다. 온열적으로 쾌적하다는 것은 춥지도 덥지도 않게 느끼며, 인체내의 방열과 산열이 평형되어 있고, 생리적 부담이 최저인 상태를 말한다. 인간이 의복을 착용하고 느끼는 쾌적감은 인체의 생리적 영향을 받아 최종적으로 '쾌적하다', '불쾌하다'라는 언어로 표현되므로 의복의 품질을 결정하는데도 아주 중요하다. 의복을 착용했을 때 인체가 온열적으로 쾌적하기 위

해서는 환경조건인 기온, 기습, 기류, 복사열뿐만 아니라 의복, 대사량, 작업강도 등이 이에 관여한다. 뿐만 아니라 의복의 쾌적감에 영향을 미치는 인자는 크게 미세공간, 온도, 습도, 기류인 의복내기후, 의복에 의해 피부가 받는 의복압, 의복과 피부와의 접촉감 등이다. 그러나 의복착용시의 온열적 쾌적감에 영향을 주는 인자는 크게 의복압과 의복내기후라고 할 수 있다.

의복기후는 의복을 착용함으로써 의복과 피부표면과의 사이에 생기는 미세기류를 말한다. 의복내온도가 32°C 내외, 습도 $40\sim 60\%$ 인 상태를 표준의복기후라 하여 쾌적한 의복기후로 판정하는 기준이 되어왔다. 또한 의복기후는 의복을 착용했을 때 구간부의 의복기후는 최외층에서 내층으로 갈수록 온도는 높아지고 습도는 저하하며 기류는 불감상태가 되는 특성을 가지고 있다. 그래서 의복기후는 인간 - 의복 - 환경 시스템 속에서 착의 내부의 국소적인 온, 습도의 분포와 기류의 움직임, 그리고 환기능력을 알 수 있어서 착의의 적부를 판단 할 수 있고, 따라서 쾌적한 의복조건을 설정하는 기준이 된다.

* Corresponding author: Yang Weon Kim

Tel: 042) 280-2463, Fax: 042) 280-2460

E-mail: kyang@dju.ac.kr

사실 쾌적시의 의복기후는 계절의 변화나 수증기압이 높은 곳에서는 쾌적한 의복조건의 지표가 될 수 없으며, 이것은 운동시에는 특히 부적합하여 의복착용시의 쾌적지표에 대한 연구가 반드시 다시 이루어져야 함을 여러 학자(Morise, 1983; Kawakami, 1985; Tsuchida & Harada, 1988)에 의해 지적된바 있다. 의복기후의 중요성은 지적되고 있으나(최정화, 1994), 의복기후를 정확히 측정하기 위한 시도는 우리나라에서는 거의 없는 형편이다. 현재 의복기후는 보통 상반신에서는 가슴이나 등 부위에서만 측정되고 있다. 특히 가슴전체와 등부위 전체에서의 의복기후의 분포에 관한 연구는 거의 없는 형편이다.

그러므로 상반신 전체의 의복기후분포를 안다면 상반신을 대표할 수 있는 인체부위를 정확히 알 수 있고, 의복기후를 산정하는데 도움이 된다고 생각한다. 그러나 상반신의 어떤 지점에서 측정되어야 하는지, 또는 의복기후의 대표치인 상반신에서의 의복기후분포는 어떠한지에 대한 체계적인 연구는 거의 없는 상태이다. 따라서 본 연구에서는 인체의 상반신의 의복기후의 분포를 알아보고자 한다.

2. 연구방법

의복의 쾌적성 측면에서 통합적인 의복기후 측정방법을 개발하기 위한 기초자료로 사용하기 위하여 인체의 상반신에서 의복기후의 분포를 측정하였다.

2.1. 환경조건 및 피험자

본 연구에서의 환경조건은 기온 $25.5 \pm 5^\circ\text{C}$, 기습은 $55 \pm 5\%$, 기류는 0.3m/sec 였다. 건강한 남자 10명을 실험 대상으로 하였으며, 피험자의 신체적 사항은 <표 1>과 같다. 체표면적은 高比良(1924)의 식을 이용하였다. 실험 기간은 2002년 4월부터 6월 사이였다.

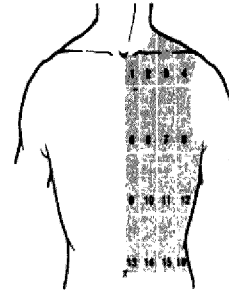
<표 1> 피험자의 신체적 특성

신장(cm)	체중(kg)	체표면적(m^2)
175.5	67.1	1.77

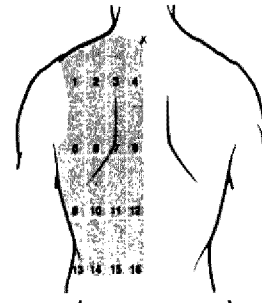
2.2. 상반신의 인체구분

인체를 구분하기 위하여 정중선을 중심으로 인체를 좌우로 나눠 오른쪽 상반신을 가지고 실험하였다. 체표에 목덜레선, 진동돌레선, 허리돌레선에 선을 그어 인체의 상반신을 구분하였다. 인체의 체표면적은 개인에 따라 다

르므로, 의복기후의 측정부위를 선정할 때 각 개인이 같은 부위로 하게 하려면 각 부위에서의 일정면적으로 분할하는 것은 문제가 있다. 따라서 본 연구에서 각 개인에 따라 면적은 다르지만 일정한 부위를 찾기 위하여 등부위는 16부위, 가슴 16부위로 나누어 측정하였다. 분할에 관한 자세한 사항은 [그림 1]과 같다.



[그림 1-1] 가슴의 인체구분



[그림 1-2] 등의 인체구분

2.3. 측정기기 및 측정순서

의복기후는 Thermo Recorder TR-72S(일본 T&D Co. 製)를 이용하여 측정하였다. 측정센서는 동시에 모두 calibration을 하여 사용하였다.

측정순서는 피험자가 실험실에 도착하여 30분간 안정을 취하도록 하였다. 그 후 옷을 벗고 각 부위별 계측점을 설정하였으며, 각 부위별로 분할선을 체표에 표시하고 실험복으로 갈아입었다. 그 후 의복기후 측정용 센서를 붙이고 각각 센서의 기기를 setting한 다음 30분간 다시 안정을 취한 후 의복기후를 2분마다 1시간동안 측정하였다.

2.4. 실험의복

본 연구에 사용된 실험의복은 다음과 같다. 100% 면 흰색 긴팔과 긴바지의 속내의 착용하였고, 개인의 신체적 조건이 다르므로 각 개인의 체격에 맞도록 속내의를 선택하도록 하였다. 또한 속내의와 가능하면 겹치지 않도록 하기

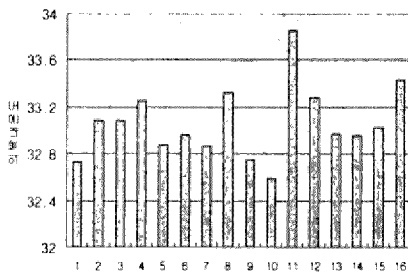
위하여 속팬티는 끈으로 된 것을 선택하였고, 상의의 경우 하의와 겹치는 부분을 잘라내어 겹치지 않도록 하였다.

3. 결과 및 고찰

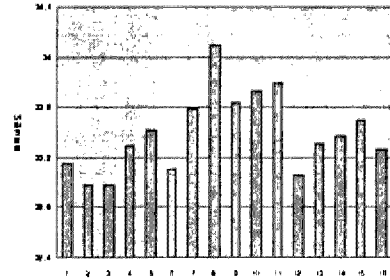
3.1 의복내온도

가슴에서의 의복내온도의 분포는 30.6~34.7℃였고, 그 평균은 33.3℃였다. 가슴에서의 의복내온도의 분포는 [그림 2]와 같다. [그림 2]에서 보는 바와 같이 가슴의 11번 부위에서 의복내 온도가 가장 높게 나타났으며, 10번 부위가 가장 낮았다. 전체 의복기후의 평균치를 나타내는 부위는 8번 부위였다. 이제까지 가슴에서의 의복기후는 주로 6번 부위에서 측정하였으나 본 연구에서는 8번 부위로 나타나 가슴에서의 의복기후 측정부위를 다시 살펴볼 필요성이 있다고 생각된다. 이 때 피험자의 주관적 감각을 조사한 결과 쾌적하게 느끼는 것으로 나타나 남자의 경우 김양원과 고한우(2002)가 제시한 쾌적하기 위한 가슴에서의 의복내온도의 범위인 32.4 ±0.8℃의 범위에 근접한 것으로 나타났다. 그러나 이제까지 표준의복기후로 제시된 의복내온도는 32±1℃보다는 더 높은 온도에서 쾌적하게 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 의복최내층과 피부사이의 한 점이나 두 점에서 측정되었고, 현재의 냉난방 시스템에서 인체가 적응해 온 결과라고 생각된다. 또한 Maeda 등(2002)은 계절에 따라 쾌적하게 느끼는 의복내온도간에 차이가 있으며 여름보다는 겨울에 더 낮은 온도에서 쾌적하게 느낀다고 하였다.

등에서의 의복내온도는 31.5~35.4℃의 범위에 속하였고, 그 평균값은 33.1℃였다. 등의 각 부위에서 의복내온도의 분포는 [그림 3]과 같다. 가슴과 등과의 의복내온도 간에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 등에서의 의복내온도는 8번 부위가 가장 높았으며, 12번 부위가 가장 낮았다(p<.05). 등에서의 의복내온도 평균값에 가장 가까운 것은 1번과 6번 부위로 나타났다. 등에서의 의복내온도는 1번 부위의 경우 움직임이 빈번 할 수 있어 움직임에 의



[그림 2] 가슴의 의복내온도 분포

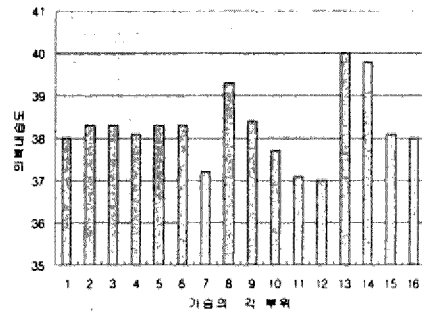


[그림 3] 등의 의복내온도 분포

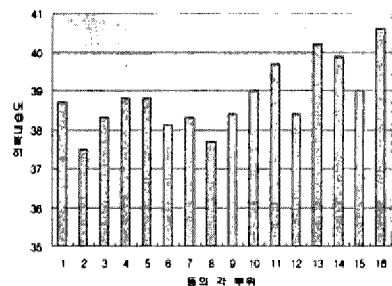
해 의복내온도가 달라질 수 있으므로, 6번 부위에서 측정하는 것이 더 타당하리라고 생각한다.

3.2 의복내습도

의복내습도는 인체의 발한상태에 따라 달라질 수 있고, 서열시에는 습윤감에 영향을 주어 의복의 쾌적성을 좌우하는 요인이 될 수 있다. 가슴 각 부위에서 의복내습도의 범위는 35.6~57.9%였고, 그 평균은 38.3%였다. 가슴의 각 부위에서의 의복내습도의 분포는 [그림 4]와 같다. 등의 각 부위에서 의복내습도의 범위는 36.2~55.3%였고, 각 부위의 의복내습도의 평균은 38.8%였다. [그림 5]은 각 부위에서의 의복내습도의 분포이다.



[그림 4] 가슴에서의 의복내습도 분포



[그림 5] 등에서의 의복내습도 분포

4. 결론

본 연구에서는 상반신 전체의 의복기후분포를 측정하여 상반신을 대표할 수 있는 인체부위를 정확히 알고, 상반신에서의 의복기후분포를 파악하기 위하여 상반신에서의 의복기후를 측정하였다. 이를 위하여 건강한 남자 10명을 대상으로 기온 $25\pm 1^\circ\text{C}$, 습도 $50\pm 5\%$, 기류는 30cm/sec 이하의 환경에서 의복기후를 측정하였다. 측정 결과 가슴에서의 의복내온도는 $30.6\sim 34.7^\circ\text{C}$ 였고, 그 평균은 33.3°C 였다. 또한 의복내습도는 $35.6\sim 57.9\%$ 였고, 그 평균은 38.3% 였다. 등에서의 의복내온도의 분포는 $31.5\sim 35.4^\circ\text{C}$ 였고, 평균은 33.1°C 였으며, 의복내습도는 $36.2\sim 55.3\%$ 였으며, 평균은 38.8% 였다. 의복내온도와 의복내습도는 상반신인 가슴과 등간에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 상반신의 의복내온도의 분포는 $30.6\sim 35.4^\circ\text{C}$, 의복내 습도의 분포는 $35.6\sim 57.9\%$ 였다. 또한 의복기후의 측정은 가슴에서는 8번 부위, 등에서는 6번 부위에서 측정하는 것이 의복기후를 대표하는 데이터를 얻을 수 있을 것이라고 생각된다. 본 연구로부터 의복기후의 측정방법을 제시 할 수 있으며, 이를 통하여 온열적 쾌적성의 측면에서 착의의 적부를 판단하는데 기여할 것으로 사료된다.

주제어 : 상반신, 의복내온도, 의복내습도, 의복기후

참 고 문 헌

- 김양원, 고한우 (2002) 사무실에서 작업시 의복의 쾌적성 평가를 위한 의복기후의 계절변화 측정, 한국섬유공학회지, 39(2), 233-239.
- 최정화 (1994) 의복기후가 건강에 미치는 영향, 한국온열환경학회지, 2(1).
- Kawakami K (1985) Effect of season, wearing of garment with long sleeves and clothing wettedness on core skin, and clothing microclimate in sedentary and walking women, *Jouanal of Home Economics, Japan*, 36(7).
- Maeda, A, Suzuki, R, Hayashi, M,(1999) The formula of mean clothing microclimate, *Japan Journal of Biometeor.* 36.
- Maeda, A, Yamasaki, K, Tochihara Y, (2002) Study on application of mean clothing microclimate, *Proceeding of the 10th International Conference on Environmental Ergonomics*, 617-621.
- Morise S (1983) Effects of seasonal clothing on physiological functions, *Journal of Home Economics, Japan*, 321-330.
- Tsuchida K and Harada Y (1988) Simulation equipment for microclimate within clothing and its application in product design planning, *Proceeding of International Symposium on Clothing Comfort in Mt. Fuji*, 169-190.
- 高比良 英雄(1924), 日本人の新陳代謝論(その2), 日本人の體表面積の測定並にえる表する式に就て, *榮養研究報告*, 1(1).

(2006. 05. 12 접수; 2006. 07. 18 채택)