

夏服의 溫熱生理學的 基礎研究

成 秀 光 · 鄭 賢 玉

曉星女子大學校 家政大學 衣類學科

The Basic Studies of Thermal Physiology for Summer Wears

Su Kwang Sung · Hyun Ok Jeong

Dept. of Clothing & Textiles, College of Home Economics, Hyosung Women's University

(1985.5.10 접수)

Abstract

In the experiment with a basic material for the design of summer wear that comfort can be obtained in temperature, to get individual differences, clothing styles (slacks, skirt), material differences(T/C, cotton), and the contrast between when naked and dressed, when two healthy females were dressed four kinds of summer wear as an object of experiment under the regular warm temperature environmental condition(24, 28, 32, 36°C, 60±10% RH), the measurement of physiological, phychological change was taken and the result goes as follow:

1. Mean skin temperature rose by clothing, body weight loss decreased below 32°C, thermal sensation changed toward low temperature by 2~3°C.
2. Mean skin temperature, body weight loss, the lowest blood pressure above 32°C, under-clothing temperature, and thermal sensation increased when in slacks to be compared with when in skirt.
3. Ambient temperature had a great effect on mean skin temperature, body weight loss, respiration, clothing surface temperature, under-clothing temperature and humidity, thermal sensation, etc.
4. It was admitted that pulse, thermal sensation, comfort show different individuality.
5. It was recognized that the lowest blood pressure, clothing surface temperature, under-clothing humidity differ according to the kinds of clothing.
6. A comfortable ambient temperature in clothing summer wear was about 27~28°C.

I. 序 論

人間이 衣服을 입는 목적은 여러가지가 있겠으나 그 중에서도 중요한 것은 環境變化에 대한 人體의 保護이다.

環境變化에 대한 人體의 보호는 人體에 가해지는 직

접적인 障害를 막는 것도 있겠으나 그보다는 環境氣候變化에 대응하는 保溫과 防暑라는 기능이 더욱 중요하다.

즉, 衣服은 生體와 環境 사이에서 體溫調節을 돕는 중요한 기능을 하고 있는 것이다.

人體가 쾌적하게 熱平衡을 얻을 수 있는 環境氣溫은 裸體의 경우는 그 氣溫의 범위가 극히 좁으나 着衣에

의하여 血管調節領域을 훨씬 확장할 수 있다. 이것은 衣服을 着用함에 의하 의복내에 局所氣候를 형성하여 피부로부터의 放熱이 조절되기 때문이다. 또한 衣服은 皮膚로부터의 蒸發促進의 역할도 할 뿐만 아니라, 暑熱時의 강한 輻射熱이 있는 환경에서는 그 輻射熱을 遮斷하는 역할도 한다.

따라서 夏服은 외부의 溫熱環境으로부터 人體를 보호할 수 있는 氣候調節力이 좋은 形態와 素材를 구비해야 할 것이다.

그러나 fashion의 경향이 活動性과 實用性的의 追求로 점차 변화함에 따라 女性의 바지 착용이 많아져서, 이제는 季節의 구별없이 무더운 여름철에도 skirt와 함께 바지를 착용하는 것이 보편화되었다.

衣服의 人體着用實驗에 관한 연구는 國外에서는 1940년경부터 이에 관한 研究結果¹⁰⁾가 보고된 바 있으나, 國內에서는 衣服안감의 保溫性에 관한 崔⁹⁾의 研究와 韓服의 熱遮斷效果에 관한 成¹⁰⁾의 研究가 보고된 것 뿐이다.

本 研究에서는 熱的으로 快適함을 얻을 수 있는 夏服設計의 基礎資料를 얻기 위하여, 24~36°C의 溫熱環境에서 2명의 被實驗者에게 4종류의 夏服을 착용시켰을 때 그 결과에 대한 個人差, 衣服의 形態(바지, 스커트)와 素材(T/C, 綿)의 差異, 裸體時와 着衣時의 差異등을 비교 검토하여 人體의 生理的인 변화를 고찰하였고, 아울러 被實驗者의 心理的인 변화에 대해서도 고찰해 보았다.

II. 實 驗

1. 被實驗者

被實驗者는 건강한 成人女子 2名으로서 그 身體의 特性은 Table 1과 같다.

體表面積¹¹⁾과 Rohrer Index¹²⁾는 다음 式에 의하여 구하였다.

$$\text{Body surface area(m}^2\text{)} = W^{0.444} \times H^{0.663} \times 88.83 \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Rohrer Index} = \frac{W \times 100}{H^3} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

W: Weight(kg) H: Height(cm)

實驗은 被實驗者의 생리일을 피하여 행하였으며, 實驗前日에는 飲酒와 과격한 運動을 排除하였고 실험당 일에는 아침 식사(07:30~08:00)後 2시간 이상이 경과한 다음 實驗에 임하도록 하였다.

2. 環境條件

測定時의 環境條件은 夏季氣候로서 溫度는 24, 28, 32, 36°C, 濕度는 60±5% RH, 氣流는 0.1 m/sec 이하의 不感氣流로 조정하였다.

環境은 습도의 측정은 Assmann 通風乾濕計와 Electronic Thermo-Hygrograph를 사용하였고, 風速은 熱線風速計를 사용하였다.

3. 實驗衣服

本 實驗에 사용한 衣服은 上衣로는 반팔 T-shirts, 下衣로는 일자형의 Jean 및 T/C slacks, A-line형의 Jean 및 T/C skirt 합계 4종류를 製作하여 着用하였으며 衣服의 物理的 特性은 Table 2와 같다.

또한 속옷으로는 brassiere와 shorts를 착용시켰다.

4. 測定方法

被實驗者는 약 25°C, 70% RH로 조정된 準備室에서 Thermistor의 sensor를 각 測定部位에 附着 또는 挿入하고 60分동안 安靜시킨 후에 一定條件(24, 28, 32, 36°C, 60±5% RH)의 測定室에 이동시켰다.

측정실에서는 의자에 앉은 자세에서 120分동안의 溫熱環境에 대한 生理的, 心理的 反應을 기록, 채취하여 실험시간 120分中 최후의 40分간을 平均해서 正常值로 하였다.

測定項目은 皮膚溫度, 體內溫度, 體重減少量(發汗量), 脈搏數, 呼吸數, 最高 및 最低血壓, 衣服表面溫度, 衣服下溫濕度, 溫冷感 및 快適感으로 生理的인 測定項目이 10항목, 心理的인 測定項目의 2항목이다.

Table 1. Physical characteristic of subject

| Subject | Age | Height (cm) | Weight (kg) | Body surface area(m ²) | Rohrer Index |
|---------|-----|-------------|-------------|------------------------------------|--------------|
| A | 25 | 156.5 | 52.838 | 1.474 | 1.378 |
| B | 25 | 157.5 | 53.040 | 1.483 | 1.358 |

Table 2. Specification of fabrics for clothes

| Clothes | Cloth structure | Material | Yarn number (Ne) | Fabrics count (T/cm) | Thickness (mm) | Areal weight (g/100cm ²) | Bulk density (g/cm ³) | Porosity (%) | Air permeability (cc/cm ² /sec) | |
|-------------|-----------------|-----------------------------|------------------|----------------------|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--|-------|
| T-shirt | plain stitch | cotton | 100% | 30's×27's | 14×17 | 0.399 | 1.298 | 0.201 | 87.3 | 194.6 |
| Jean slacks | twill weave | cotton | 100% | 10's×10's | 18×19 | 0.781 | 3.541 | 0.610 | 61.4 | 5.0 |
| T/C slacks | plain weave | cotton 45% polyester 45% | | 20/2's×20/2's | 21×21 | 0.314 | 1.881 | 1.121 | 24.8 | 8.4 |
| Jean skirt | twill weave | cotton | 100% | 10's×10's | 18×19 | 0.781 | 3.541 | 0.610 | 61.4 | 5.0 |
| T/C skirt | plain weave | cotton 55% polyester 45% | | 20/2's×20/2's | 21×21 | 0.314 | 1.881 | 1.121 | 24.8 | 8.0 |

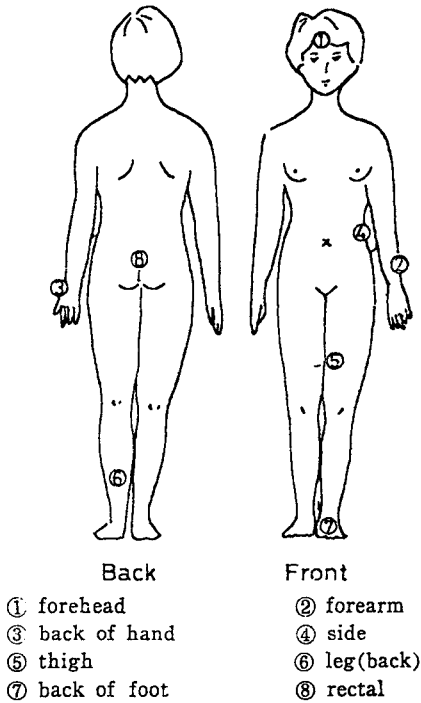


Fig. 1. Sites for measuring skin temperature.

1) 皮膚溫度 및 體內溫度

皮膚溫度는 Digital Thermistor, D-221(Takara Industry Co., LTD.製)에 의해 5分 간격으로 측정하였다.

皮膚溫度的測定部位는 이마, 팔, 손등, 옆구리, 넓적다리, 종아리, 발등의 7개소이며, 各部位面積의 按分比率에 의해 다음의 Hardy & Du Bois 의 식¹³⁾에 의해 平均皮膚溫度를 계산했다.

$$\begin{aligned} \bar{T}_s = & 0.07T(\text{head}) + 0.35T(\text{side}) + 0.14T(\text{arms}) \\ & + 0.05T(\text{hands}) + 0.19T(\text{thighs}) \\ & + 0.13T(\text{legs}) + 0.07 T(\text{feet}) \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

體內溫度로는 直腸溫度를 Thermistor에 의해 측정하였다.

2) 體重減少量(發汗量)

發汗에 의한 體重減少量의 측정은 人體天秤(Ishida Scale Co., LTD.製)으로 실험전후의 體重을 측정하여 구하였다.

또한 被實驗者의 汗의 蒸散에 의한 장애를 가능한한 피하기 위하여 絹으로 된 椅子를 사용하였다.

3) 脈搏數 및 呼吸數

脈搏數는 Sphygmomanometer, UA-251(Copal Co., LTD製)에 의해 약 10分 간격으로 측정하였다.

呼吸數는 가슴에 손을 가볍게 대어서 1分間의 呼吸數를 약 10分 간격으로 측정하였다.

4) 血壓

血壓은 Sphygmomanometer, UA-251(Copal CO., LTD.製)로 最高 및 最低血壓을 약 10分 간격으로 측정하였다.

5) 衣服表面溫度

Digital Thermistor, D-221(Takara Industry CO.,

Table 3. Category scales for comfort and thermal sensations

| Comfort sensation | Thermal sensation |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Comfortable | 1. Very hot |
| 2. Neutral | 2. Hot |
| 3. slightly uncomfortable | 3. Warm |
| 4. Uncomfortable | 4. Slightly warm |
| 5. Very uncomfortable | 5. Neutral |
| | 6. Slightly cool |
| | 7. Cool |
| | 8. Cold |
| | 9. Very cold |

LTD.製)에 의해 약 10分 간격으로 측정하였으며 測定部位는 옆구리와 넓적다리 2개소이다.

6) 衣服下溫濕度

Sensitive Hygrometer, SM-102(Showa Rika Co., LTD.製)로 上腹部와 背部의 2개소를 약 10分 간격으로 측정하였다.

7) 溫冷感 및 快適感

溫冷感은 9단계, 快適感은 5단계의 度數尺度를 써서 實驗中 20分 간격, 實驗終了 40分前부터는 10分 간격으로 被實驗者에게 앙케이트로 申告하도록 하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

環境溫度 24, 28, 32, 36°C에서 2名의 被實驗者가 裸體時와 4종류의 夏服을 각각 착용하였을 때 인체에 미치는 영향을 측정한 결과는 Table 4~6과 같다.

또한 結果는 環境溫度, 被實驗者, 衣服의 3要因 사이의 有意差를 檢定하기 위하여 三元配置法에 의하여 分散分析하였다.

Table 4. Results of measurement for naked body

| Items of measurement | Ambient temperature(°C) | | | |
|---|-------------------------|----------|----------|----------|
| | 24 | 28 | 32 | 36 |
| Rectal temperature(°C) | 36.79 | 37.2 | 37.1 | 37.2 |
| Mean skin temperature(°C) | 28.63 | 31.18 | 34.38 | 35.23 |
| Body weight loss(g/hr./m ²) | 32.2 | 34.0 | 44.8 | 74.6 |
| Pulse rate(beats/min) | 61.0±4.8 | 69.6±1.2 | 63.8±1.3 | 74.8±2.1 |
| Respiration rate(blow/min) | 13.4±1.0 | 15.2±0.4 | 16.8±0.4 | 19.8±0.1 |
| Max. blood pressure(mmHg) | 102.0±4.0 | 88.8±2.3 | 92.6±3.2 | 96.8±2.1 |
| Min. blood pressure(mmHg) | 72.8±2.8 | 64.0±3.0 | 56.2±1.2 | 67.2±0.1 |

Table 5. Results of measurement for slacks

| Items of measurement | Ambient temperature(°C) | | | |
|---|-------------------------|----------|----------|----------|
| | 24 | 28 | 32 | 36 |
| Rectal temperature(°C) | 37.1 | 36.6 | 37.2 | 37.0 |
| | 37.3 | 37.1 | 36.9 | 37.2 |
| Mean skin temperature(°C) | 30.98 | 33.34 | 35.27 | 35.90 |
| | 31.80 | 33.58 | 34.73 | 35.73 |
| Body weight loss(g/hr./m ²) | 23.7 | 35.3 | 42.1 | 98.4 |
| | 24.4 | 25.8 | 29.2 | 96.3 |
| Pulse rate(beats/min) | 65.6±1.9 | 65.9±1.2 | 68.6±2.3 | 72.2±2.8 |
| | 65.4±2.1 | 70.2±1.7 | 70.4±1.4 | 75.8±2.5 |
| Respiration rate(blow/min) | 14.8±0.7 | 16.6±1.0 | 16.0±1.4 | 20.8±0.7 |
| | 15.8±2.2 | 16.6±1.0 | 15.3±0.4 | 20.8±2.8 |
| Max. blood pressure(mmHg) | 95.6±2.7 | 90.2±1.6 | 90.8±3.4 | 93.0±2.4 |
| | 95.0±2.6 | 87.8±2.2 | 84.4±2.0 | 88.2±4.8 |
| Min. blood pressure(mmHg) | 72.3±1.5 | 71.2±2.1 | 69.2±1.5 | 62.4±3.9 |
| | 68.2±3.1 | 65.8±3.4 | 65.2±4.4 | 62.9±5.1 |
| Clothes surface temperature(°C) | 29.0±0.5 | 31.4±0.6 | 33.9±0.5 | 35.5±0.6 |
| | 29.4±0.3 | 31.8±0.4 | 33.8±0.4 | 35.0±0.6 |
| Temperature within clothing(°C) | 31.5±0.3 | 32.7±0.3 | 34.0±0.1 | 34.9±0.5 |
| | 31.3±0.5 | 32.8±0.1 | 34.1±0.1 | 34.9±0.4 |
| R.H. inside clothing(%) | 14.6±1.6 | 34.5±0.5 | 62.0±1.6 | 83.9±0.3 |
| | 25.9±1.4 | 34.9±0.3 | 46.3±1.7 | 82.3±0.3 |

(Note) upper data: jean slacks

lower data: T/C slacks

Table 6. Results of measurement for skirt

| Items of measurement | Ambient temperature (°C) | | | |
|---|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 24 | 28 | 32 | 36 |
| Rectal temperature(°C) | 36.9 36.9 | 37.1 37.3 | 36.9 36.9 | 37.3 37.3 |
| Mean skin temperature(°C) | 30.96 30.88 | 33.66 33.58 | 34.83 35.13 | 35.61 35.40 |
| Body weight loss(g/hr./m ²) | 30.5 27.8 | 33.9 38.7 | 38.7 40.7 | 72.6 86.2 |
| Pulse rate(beats/min) | 63.2±1.3 62.8±2.1 | 66.2±1.0 71.8±2.3 | 71.8±2.2 71.2±0.4 | 72.5±1.4 72.0±2.0 |
| Respiration rate(blows/min) | 15.4±0.8 15.2±0.7 | 14.6±0.8 17.0±0.1 | 17.4±0.5 18.0±1.4 | 22.0±1.1 21.2±0.4 |
| Max. blood pressure(mmHg) | 92.0±3.0 89.2±1.6 | 91.2±1.5 94.0±3.7 | 91.6±5.8 93.5±1.9 | 94.4±2.3 91.4±1.4 |
| Min. blood pressure(mmHg) | 73.6±2.3 69.6±1.5 | 67.2±2.6 64.4±2.6 | 65.0±1.4 62.8±3.7 | 60.5±3.4 59.3±2.1 |
| Clothes surface temperature(°C) | 29.2±0.4 27.8±0.5 | 32.0±0.4 30.9±0.6 | 33.6±0.1 33.3±0.1 | 35.3±0.5 34.9±0.4 |
| Temperature within clothing(°C) | 30.4±0.1 30.5±0.4 | 32.6±0.3 32.8±0.4 | 34.0±0.0 33.7±0.1 | 35.1±0.3 34.5±0.5 |
| R.H. inside clothing(%) | 25.7±1.9 26.0±0.4 | 33.3±1.5 32.3±0.3 | 52.9±1.6 56.3±1.5 | 82.1±0.3 84.1±0.1 |

(Note) upper data: jean skirt

lower data: T/C skirt

1. 皮膚溫度 및 體內溫度

Fig. 2는 環境溫도와 直腸溫度 및 平均皮膚溫도와의 관계를 나타낸 것이다.

直腸溫度는 環境溫도에 關係없이 거의 일정하였다. 直腸溫도의 着衣에 의한 영향은 24°C에서는 裸體時보다 약간 높게 나타났으나 28°C 이상의 高溫領域에서는 거의 변화가 없었다.

平均皮膚溫度는 環境溫度가 상승함에 따라 거의 直線的으로 상승하였으며 發汗이 나타나는 32°C 이상의 高溫環境에서는 그 상승의 기울기가 매우 緩慢해지는 傾向을 보였다.

이것은 川島의 體溫調節系의 靜特性的의 計算例^{14,15,16)}와 잘 일치하고 있다.

着衣에 의한 平均皮膚溫度는 裸體時에 비하여 28°C 이하에서는 2.2~2.7°C 높았고, 32°C 이상의 高溫領域에서는 發汗으로 인하여 그 差異가 0.2~0.8°C 정도로 그쳤다.

環境溫度, 被實驗者, 衣服 3요인 사이의 有意差를 檢定하기 위하여 3元配置法에 의하여 分散分析한 결과 環境溫度만이 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되었다.

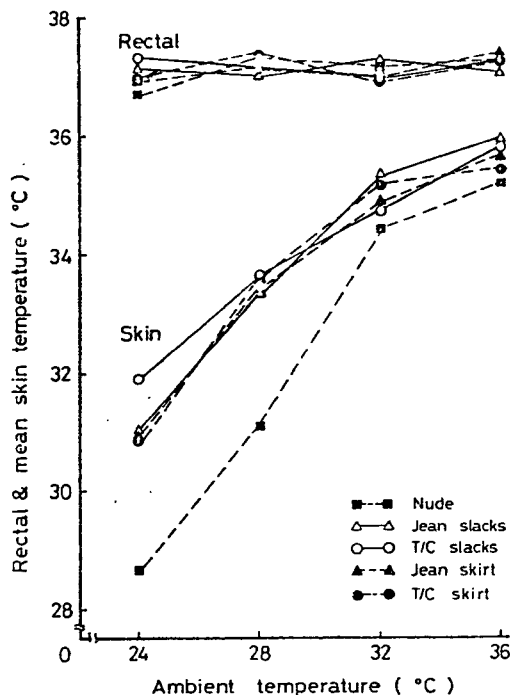


Fig. 2. Effect of ambient temperature on the rectal and mean skin temperature.

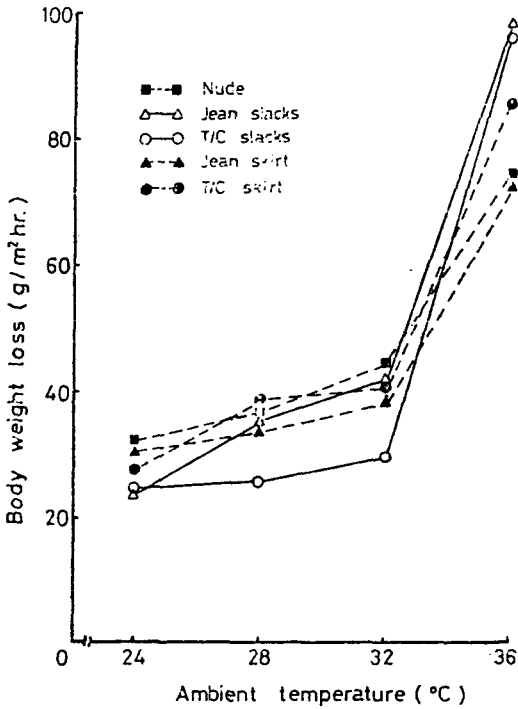


Fig. 3. Effect of ambient temperature on the body weight loss.

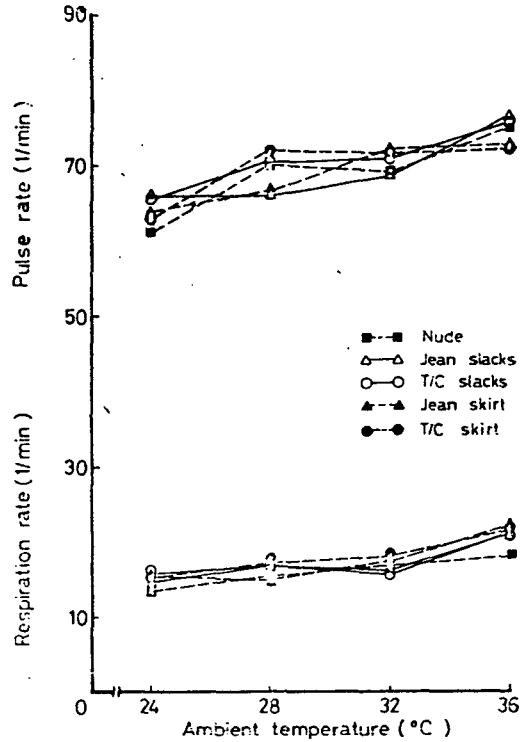


Fig. 4. Effect of ambient temperature on the respiration rate and pulse rate.

또한 裸體時의 環境溫度와 部位別 皮膚溫度와의 관계를 보면 32°C 이하의 低溫環境에서는 軀幹部에서 四肢末端部에 이룰수록 皮膚溫度는 저하하며 分散의 幅도 커지고 있다. 32°C 이상의 高溫環境에 있어서는 軀幹部, 四肢部の 差가 거의 없고, 또한 低溫環境과는 달리 四肢末端部로 향할수록 高溫을 나타내는 경향이 보이며 皮膚溫度 分散의 幅도 매우 좁게 되었다.

以上の 變動傾向은 이제까지 보고된 皮膚溫度的 測定結果^{10, 17, 18}와도 일치한다.

4종류의 夏服을 각각 着用했을 때 環境溫度와 部位別 皮膚溫度와의 관계는 裸體時와는 다른 양상을 보였다. 즉 皮膚溫度가 급격히 상승하는 環境溫度는 裸體時에는 32°C 부근이었으나 着衣時는 2~4°C 低溫쪽에 平行移動하여 있으며 軀幹部の 皮膚溫度가 着衣에 의해 다른 部位보다 높게 나타났다.

이것은 몸통에 머물고 있는 空氣層의 영향이라고 생각된다.

2. 體重減少量(發汗量)

Fig. 3은 環境溫度와 體重減少量과의 관계를 나타낸

것이다.

體重減少量은 32°C 이하에서는 거의 一定한 값을 나타내었고, 약 32°C에서 發汗이 시작하여 약 21.4g/m²hr.°C의 上昇率로 증대하므로 發汗調節領域은 약 32°C 이상이다.

32°C 이하의 低溫環境에서는 發汗이 없었으나 下感蒸泄이 平均 8.1g/m²hr.°C로 發散되었다. 이러한 사실은 川島의 體溫調節系 model의 結果^{14, 15, 16}와도 일치하는 경향을 나타내고 있다.

32°C 이하의 低溫環境에서는 裸體時에 비해서 着衣로 인하여 體重減少量이 줄어들었다. 이것은 着衣에 의해 皮膚로부터의 不感蒸泄의 發散이 방해를 받았기 때문이라고 생각된다.

그러나 32°C 이상의 高溫環境에서는 裸體時에 비해서 着衣時의 體重減少量이 가장 많았다.

分散分析한 결과는 環境溫度만이 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되었다.

3. 脈搏數 및 呼吸數

Fig. 4는 環境溫度와 脈搏數 및 呼吸數와의 관계를

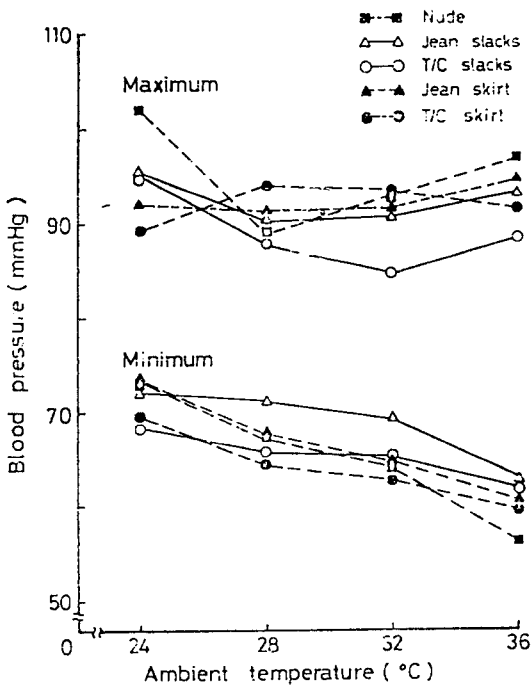


Fig. 5. Effect of ambient temperature on the blood pressure.

나타낸 것이다.

脈搏數는 環境溫度가 上昇함에 따라 一般的으로 增加하는 경향을 나타내었다.

分散分析한 결과는 環境溫度가 危險率 5%수준에서, 피실험자가 危險率 1%수준에서 有意差가 인정되었다.

呼吸數 역시 環境溫度가 상승함에 따라 약간 增加하는 경향을 보였으며 分散分析한 결과는 環境溫度만이 危險率 1%水準에서 有意差가 인정되었다.

4. 血 壓

Fig. 5는 環境溫도와 最高 및 最低血壓과의 관계를 나타낸 것이다.

最高血壓은 環境溫도에 관계없이 거의 一定한 값을 나타내었으며 分散分析한 결과는 피실험자만이 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되었다.

最低血壓은 環境溫度가 상승함에 따라 減少하는 경향을 나타내었으며 分散分析한 결과는 衣服이 危險率 5% 수준에서 有意差가 인정되었으며 環境溫도와 피실험자사이에 危險率 1%수준에서 有意差가 인정되어 交互作用이 있는 것으로 나타났다.

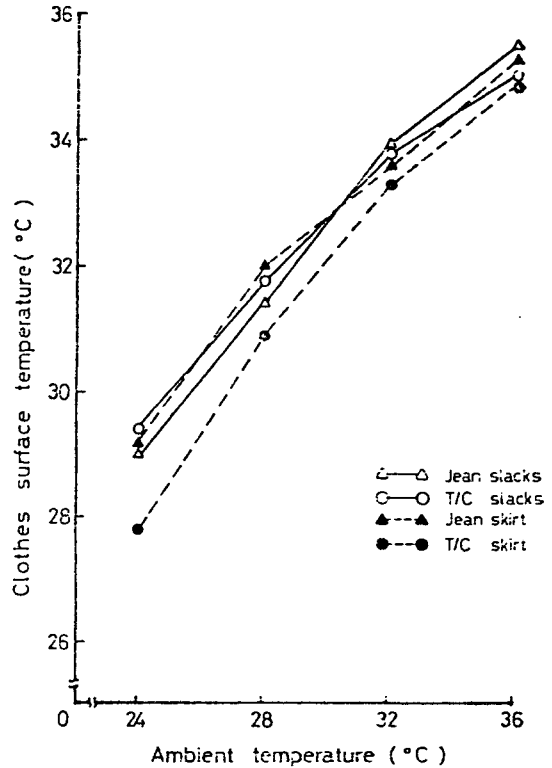


Fig. 6. Effect of ambient temperature on the clothes surface temperature.

5. 衣服表面溫度

Fig. 6은 環境溫도와 衣服表面溫도와 의 關係를 나타낸 것이다.

環境溫度가 상승함에 따라 衣服表面溫度는 거의 直線的으로 상승하였다. 環境溫度 32°C 이상의 高溫에서는 外部에서 熱이 流入되므로 衣服表面溫度는 環境溫도와 거의 같음을 알 수 있다.

分散分析한 결과는 環境溫도와 衣服이 危險率 1%수준에서 有意差가 認定되었으며, 環境溫도와 衣服 사이에 危險率 5%수준에서 有意差가 인정되어 交互作用이 나타났다.

6. 衣服下溫度

Fig. 7은 環境溫도와 衣服下溫度와의 關係를 나타낸 것이다.

環境溫度가 상승함에 따라 衣服下溫度는 거의 直線的으로 증가하였다. 32°C 이하의 低溫環境에서는 바지가 skirt에 비해 衣服下溫度가 높았다.

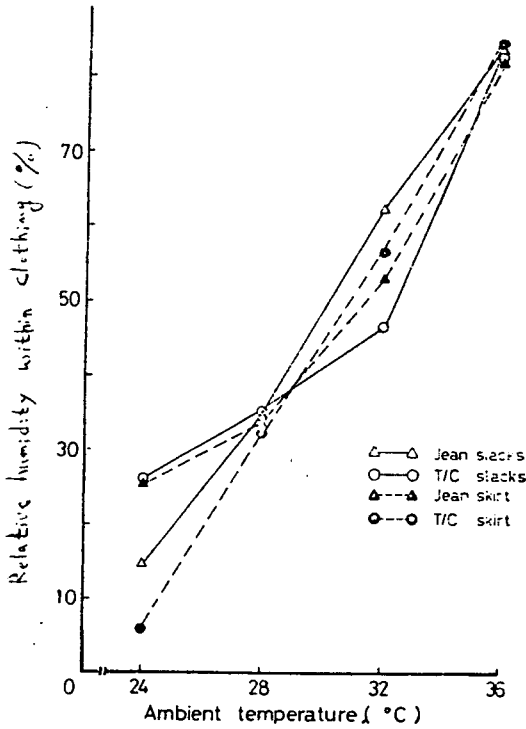


Fig. 7. Effect of ambient temperature on the relative humidity within clothing.

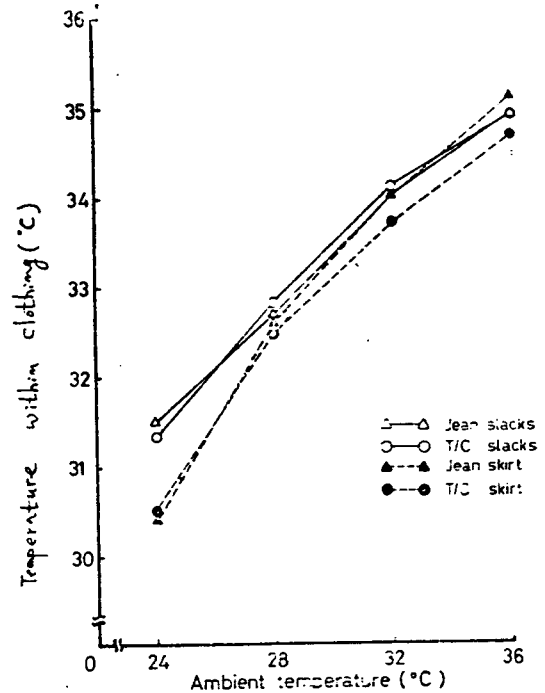


Fig. 8. Effect of ambient temperature on the temperature within clothing.

分散分析한 결과는 環境溫度만이 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되었다.

Fig. 8은 環境溫度와 衣服下濕度와의 관계를 나타낸 것이다.

環境溫度가 상승함에 따라 衣服下濕度も 衣服下溫度와 마찬가지로 증가하였으며 36°C에서는 모든 衣服의 濕도가 80%이상으로 매우 높았다.

分散分析한 결과는 環境溫도와 衣服이 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되었으며, 環境溫도와 衣服사이에 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되어 交互作用이 나타났다.

7. 溫冷感 및 快適感

Fig. 9는 環境溫도와 溫冷感 및 快適感과의 관계를 나타낸 것이다.

溫冷感은 環境溫度가 상승함에 따라 거의 直線적으로 매우 더운 쪽으로 이동하였으며, 着衣에 의해 低溫 쪽으로 이동하는 傾向이 명확히 나타났다. 즉 裸體時의 溫冷感의 출지도 덥지도 않은 中立點은 30°C 부근이었으나 着衣時는 27~28°C이었다. 따라서 夏服 着

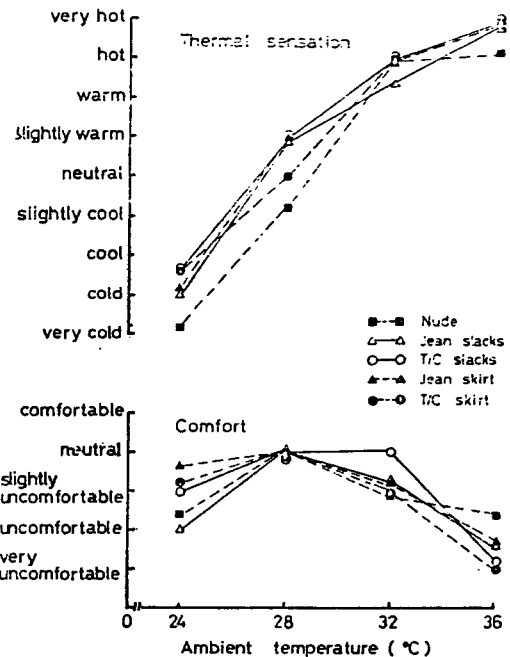


Fig. 9. Effect of ambient temperature on the thermal sensation vote & comfort vote.

用時 最適環境溫度는 27~28°C 사이라고 생각된다.

分散分析한 결과는 環境溫度가 危險率 1% 수준, 피실험자가 危險率 5% 수준에서 有意差가 인정되었다.

快適感은 28°C를 基點으로 하여 溫度가 下降 또는 上昇하던 不快感이 나타났지만 着衣에 의한 영향은 거의 나타나지 않았다.

分散分析한 결과는 피실험자가 危險率 1% 수준에서 有意差가 인정되었으며, 피실험자와 衣服사이에 危險率 5% 수준에서 有意差가 인정되어 交互作用이 있는 것으로 나타났다.

IV. 結 論

24, 28, 32, 36°C의 溫熱環境에서 2名の 被實驗者가 裸體時와 4종류의 夏服(jean 및 T/C slacks, jean 및 T/C skirt)을 着用하였을 때의 人體의 生理的, 心理的 變化를 측정한 결과 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 着衣에 의해 平均皮膚溫度는 상승하였고, 32°C 이하에서의 體重減少量이 감소하였으며, 溫冷感은 低溫쪽으로 2~3°C 이동하였다.

2. 바지 着用時에는 스커트에 비해 平均皮膚溫度, 32°C 이상에서의 體重減少量과 最低血壓, 衣服下溫度, 溫冷感등이 증가하였다.

3. 環境溫度는 平均皮膚溫度, 體重減少量, 呼吸數, 衣服表面溫度, 衣服下溫濕度, 溫冷感등에 매우 영향을 미쳤다.

4. 脈搏數, 溫冷感, 快適感은 피실험자에 따라서 有意差가 認定되었다.

5. 最低血壓, 衣服表面溫度는 衣服 種類에 따라서 有意差가 認定되었다.

6. 夏服 着用時 快適한 環境溫度는 약 27~28°C 이었다.

參 考 文 獻

- 1) Gagge, A.P., Burton, A.C. and Bazett, H.C., A practical system of units for the description of the heat exchange of man with his environment, *Science*, 94, 428~430, (1941)
- 2) Andreen, J.H., Gibson, J.W. and Wetmore, O.C., Fabric evaluations based on physiological measurements of comfort, *Text. Res. J.*, 23, 11~22 (1953)
- 3) Brown, J.R. and Croton, L.M., An experimental method for the determination of the clo

value of clothing assemblies, *J. Text. Inst.*, 48, 379~388 (1957)

- 4) Vokac, Z., Kopke, V. and Keul, P., Effect of cooling of peripheral parts of the body on general thermal comfort, *Text. Res. J.*, 41, 827~833 (1971)
- 5) Givoni, B. and Goldman, R.F., Predicting rectal temperature response to work, environment, and clothing, *J. Appl. Physiol.*, 32, 812~822 (1972)
- 6) 川島美勝, 増田順子, 大平通泰, 後藤 滋, 被服의 熱遮斷能에 關する 研究(第1報), 日本 家政學會總會 講演要旨集(1979)
- 7) 川島美勝, 後藤 滋, 増田順子, 大平通泰, 松本幸生, 三平和雄, 花田嘉代子, 被服의 熱遮斷能의 測定, 日本纖維製品消費科學會大會 (1979)
- 8) 増田順子, 川島美勝, 大平通泰, 後藤 滋, 被服의 熱遮斷能에 關する 研究(第2報), 日本家政學會總會 講演要旨集, (1979)
- 9) 崔正和, 鄭英玉, 衣服안감의 保溫性에 關한 實驗的 研究, 韓國衣類學會誌, 8(1), 1~11, (1934)
- 10) 成秀光, 韓服의 熱遮斷效果에 關한 研究, 嶺南大學校大學院 博士學位論文, 22~23, (1983)
- 11) 日本人間工學會 衣服部會編, 被服と人間, 人間と技術社, 東京, 91, (1978)
- 12) 藤田恒太郎, 生體觀察, 南山堂, 東京, 225, (1960)
- 13) Hardy, J.D. and Dubois, E.F., The technic of measuring radiation and convection, *J. Nutr.* 15, 461~475, (1938)
- 14) 川島美勝, 人間の體溫調節系の特性, 宇都宮政男編 「生體の制御情報システム」, 朝倉書院, 東京, 268~277, (1978)
- 15) 川島美勝, 體溫調節系およびそのモデル, 南雲仁一編 「生體システム」, 日刊工業新聞社, 13~40, (1971)
- 16) 川島美勝, 體溫調節系のモデル, 中山昭雄編 「溫熱生理學」, 理工學社, 東京 370~381, (1981)
- 17) 川島美勝, 後藤 滋, 松本幸生, 環境溫のステップ變化に對する人體の應答とその性的差異(第10次 實驗, 夏期女子), 第19回自動制御連合會講演會 前刷 (1976)
- 18) 川島美勝, 後藤 滋, 中牟田浩久, 環境溫のステップ變化に對する人體の應答とその年齡的差異(第 9, 12, 16次 實驗, 子供), 第16回計測自動制御學會學術講演會(1977)