

파카의 保溫性에 따른 着用感에 관한 연구

이 윤 정 · 이 순 원

서울대학교 가정대학 의류학과

The Effects of Parka on Subject Wear Sensation as to Thermal Resistance

Yoon-Jung Lee · Soon-Won Lee

*Dept. of Clothing and Textiles, College of Home Economics,
Seoul National University, Seoul, Korea*

(1989. 6. 12 접수)

Abstract

This study is to measure the thermal resistance of 7 types of Parka of different materials with thermal manikin and to compare their effects on physiological responses & subjective wear sensations.

Following are the results obtained from the experiments

1) From the thermal manikin experiment,

i) As an outer layer, although not significant, water proof fabric was warmer than water proof-vapor permeable fabric.

ii) In case of insulating material, down was better for thermal resistance than polyester wadding of the same thickness.

Moreover, as the down was thicker, it had more efficiency in thermal resistance. However, the marginal efficiency of thickness was found to be decreasing.

2) From the male-subject experiments,

i) Chest temperature, mean skin temperature & microclimate temperature showed the same results on thermal resistance as those of the thermal manikin experiment.

ii) Only during rest periods, there was a significant difference among 5 insulating materials in the sense of microclimate humidity.

The almost same conclusion was obtained from the above experiments. Even the outer layer did not significantly affect thermal resistance & subjective wear sensation, insulating materials had a significant influence upon them. But in case of 3.5 cm down, it gave less comfortable than that of the thinner. Therefore the optional one for the best comfort & thermal resistance among 7 combinatins is the outer layer of water proff-vapor permeable & insulating material of 2.1 cm down.

I. 序 論

防寒服에 관한 研究는 20C初부터 시작되었는데, Belding¹⁾등은 북극옷(Arctic Uniform)의 保溫性과 快適感에 관한 研究를, Woodcock²⁾등은 북극옷과 바람의 영향과의 關係를, Eliot³⁾등은 북극옷과 發汗과의 關係를 研究하였다. 그 후에 Z. Vokac⁴⁾등은 스칸디나비아 스키복의 着用感에 대해 研究하였다.

그러나 最近에는 겨울철에 活動하기 편하고, 따뜻함을 주는 平常服으로서의 防寒服을 많이 着用하게 되었다. 이에 따라 熱的快適感을 주는 다양한 新素材가 開發되었고, 各 素材들 間의 保溫性 比較를 위한 實驗이 行해졌다.

Frederick⁵⁾등은 파카의 保溫材別 熱遮斷力을 測定하였고, 듀퐁社⁶⁾에서는 폴리에스테르를 가공한 新素材와 다운(Down)의 Clo值를 比較하였다. 도레이社⁷⁾에서는 Ski복 착용후 溫度 및 바람의 變化에 따라 人體 變化를 검토하였고, 小山由利子⁸⁾등은 防寒服의 개폐구 조절에 따른 着用感에 관해 實驗하였다.

李⁹⁾는 織物狀態에서 保溫性에 영향을 미치는 因子중 두께의 영향이 가장 크다고 했고, 李¹⁰⁾, Watkins¹¹⁾등도 공기층의 두께가 增加할수록 保溫性이 增加하며, 熱遮斷能力의 極大值가 存在한다고 하였다. 安田¹²⁾등은 絨과 保溫材 種類를 달리하여, 이들을 겹쳤을 때 추운 環境에서의 保溫性의 效果를 織物試料別로 實驗하였다.

本 研究에서는 新素材들이 복합적으로 使用되고 있

고, 平常服으로서 防寒服에 대한 着衣研究가 거의 없으므로, 絨(防水布 透濕防水布), 保溫材(폴리에스테르 솜, 다운), 안감(나일론)등 3겹으로 이루어진 파카를 製作하여, thermal manikin과 人體實驗을 통해, 파카의 定量的인 保溫力과 착용시의 生理反應 및 着用感에 대해 考察해 보고자 한다.

II. 實驗方法

實驗 A. Thermal Manikin에 의한 實驗

1. 實驗衣服

1-1. 材料의 特性 및 保溫率

Table 1은 絨과 안감의 特性이며, Table 2는 파카의 재료조합상태와 같이 製作된 試料의 保溫率이다.

1-2. 實驗衣服의 形態 및 衣服組合

實驗服인 파카는 Bodice, 소매, 칼라의 3부분으로 이루어지며, 시접부분은 두께를 변형시킨 벨크로로 각부분을 연결하였다. 밑단과 소매단은 rib로 조였고, 몸체(Bodice)의 중간부분을 15cm 간격으로 누웠다.

着用實驗時 기본 衣服으로는 100%면 런닝셔츠와 숏팬티, 100%면 운동복 上·下衣이며, 그 위에 파카를 Thermal manikin에 着用시켰다.

2. 環境條件

溫度 20±1℃, 濕度 50±5%, 平均氣流 0.25 m/sec로 조절한 人工기후실에서 실험을 行하였다.

3. Therma Manikin의 構造

Thermal manikin¹³⁾은 熱的으로 11部位(頭, 胸, 背, 上腕, 前腕, 手, 腹, 腰, 大腿, 下腿, 足)로 분할된 알

Table 1. Characteristic of fabrics

Fabric	Basic fabric /Coating Method	Construction Weft×Warp /inch	Thickness (mm)	Water Vapor Permeability (%)	Thermal*1) Resistance (%)
Outer layer A (투습방수포)	nylon/pucoating	155×86.4	0.14	29.8	49.7
Outer layer B (방수포)	nylon/pucoating	112×94.4	0.12	5.28	50.0
Inner layer	nylon	113×94.6	0.12	49.4	48.3

*1) 보온율은 Thermo LaboII(항온법)로 측정하였다.

$$\text{Thermal Resistance}(\%) = (1 - w_1/w_0) \times 100.$$

w₁ ; 시험판에 시료가 있을때의 소비 전력량.

w₀ ; 시험판에 시료가 없을때의 소비 전력량.

Table 2. Thermal resistance of specimen

Sample			Thermal Resistance(%)
A. 투습방수포(nylon) + 폴리에스테르솜	7 mm ^{*2)}	+ 나일론	68.0
B. 방 수 포(nylon) + 폴리에스테르솜	7 mm	+ 나일론	69.5
C. 투습방수포(nylon) + 다 운	7 mm	+ 나일론	70.3
D. 방 수 포(nylon) + 다 운	7 mm	+ 나일론	71.8
E. 투습방수포(nylon) + 다 운	14 mm	+ 나일론	72.4
F. 투습방수포(nylon) + 다 운	21 mm	+ 나일론	74.1
G. 투습방수포(nylon) + 다 운	35 mm	+ 나일론	75.3

*2) 솜의 두께는 바늘에 코르크를 끼워 바늘의 삽입된 길이를 측정하였다.

루미늄합금제로 製作되었으며, 各 部位에는 체온제어용 히터 및 온도검출용 thermistor sensor가 있다.

4. 測定方法

Thermal marinkin에 實驗服을 착용시킨 다음 衣服別 마네킹表面溫과 消費電力을 同時에 3回 反復 測定했다.

5. 保溫力 算出

衣服의 熱絶緣性은 나체시의 放熱量과 着衣時의 放熱量的 차이로부터 算出한다.

① 單位面積當 放熱量 (°C/W/m²)

$$R = [T_s(n) - T_a] \times \{ [1/W_c(n) - 1/W_n(n)] [S(n)/m^2] \}$$

R : 단위면적당 放熱量

T_s(n) : 着衣時의 各 部位 表面溫度

T_a : 測定時의 氣溫

S(n)/m² : 各 部位의 單位面積 (cm²) 係數

W_n(n) : T에서 나체시 各 部位 消費電力의 總和 (W)

W_c(n) : T에서 着衣時 各 部位 消費電力의 總和 (W)

② Clo值

$$I_T = 6.45 \times (T_s(A_o) - T_a) \times \{ (1/\sum W_c(A_o) - 1/\sum W_n(T_a) / \sum S) \}$$

T_s(A_o) : 着衣時의 各 部位 表面溫도의 按分比率을 合한 平均溫度

T_a : 測定時의 氣溫

∑W_n(T_a) : T_a에서 各 部位 裸體時 測定 消費電力의 合

∑W_c(A_v) : T_a에서 着衣時의 各 部位 測定消費電力의 合

∑S : 마네킹의 總表面積

實驗 B : 人體實驗

1. 實驗衣服

thermal manikin에 使用된 것과 同一하다.

2. 被驗者 및 實驗時期

被驗者는 健康한 成人 男性 2名이며, 實驗時期는 1988年 3月中에, 時間은 6~8時, 22~24時 사이에 實施하였다.

3. 實驗條件

1) 環境條件 및 運動條件

溫度 3±1°C, 濕度 60±5%, 平均氣流 0.25 m/sec로 조절된 人工기후실에서 實驗을 行하였다.

運動은 Bicycle ergometer를 使用했는데, 예비실험을 통하여 發汗을 할 수 있는 運動量(운동강도 14 km/h의 속력으로 20분간)을 定하였다. 먼저 20분간 安定을 취한후에, 위의 運動량을 부여하고, 15分間 休息을 취하였다.

2) 測定方法 및 測定項目

測定方法은 人工기후실에서 實驗服을 着用하고, thermistor sensor로 測定部位에 부착한 후 運動前後와 運動 및 休息중엔 5分間隔으로 하여 다음의 항목들을 測定하였다. 동시에 着用感에 대해서 말하게 하였다. 測定項目는 直腸溫, 皮膚溫, 衣服內 溫濕度, 脈膊이고 또 主觀的 感覺을 조사하였다.

實驗횟수는 2名의 被驗者가 7가지 衣服을 무작위로 2回씩 反復하여 總 28回를 하였다.

2-1) 直腸溫 : thermistor의 直腸溫 測定用 sensor를 9~10 cm 정도 插入하여 測定하였다.

2-2) 皮膚溫 : 皮膚溫 測定用 Digital thermistor (日

Table 3. Thermal Manikins Heat Loss for 7 types of clothings

(단위 : °C/W/m²)

clothing position	A	B	C	D	E	F	G
HEAD	3.02	3.58	3.25	2.91	3.05	2.98	3.97
BREAST	26.30	26.94	28.24	28.70	36.12	42.65	17.67
UPPER ARM	35.48	36.14	35.94	37.31	39.16	38.65	42.46
HAND	8.29	7.51	7.63	8.39	8.83	8.54	6.55
BACK	25.38	26.39	28.73	30.37	38.64	36.13	50.52
BELLY	36.32	39.61	41.58	42.78	49.71	57.26	62.76
FOREARM	50.46	47.92	49.03	50.28	47.58	51.39	44.54
FOOT	1.07	1.02	1.01	1.22	1.07	1.20	1.10
SHANK	1.99	2.00	1.94	2.05	2.16	2.12	2.05
LOIN	62.74	64.29	67.47	75.12	85.84	102.41	112.99
THIGH	1.10	1.17	1.62	1.41	1.26	2.23	1.31

本 TAKARA社)를 使用하여 5點法으로 測定하였다.

平均皮膚溫¹⁴⁾(°C) = {9.8 forehead temp. + 32.8 chest temp. + 19.6 arm temp. + 17.2 thigh temp. + 20.6 leg temp.} ÷ 100

2-3) 衣服內 溫·濕度 ; 電氣 抵抗式 溫 濕度計 (Model LK-3, Lead Co. Ltd)를 使用하여, 양견갑골 중간부위에서 운동복과 파카사이의 空氣層의 溫·濕도를 測定하였다.

2-4) 脈搏數 : 運動前後 및 休息後 3回 測定하였다.

2-5) 着用感 : 溫熱感, 濕潤感 및 이를 綜合한 快適感으로 나누어 測定하였다.

4. 統計分析方法

客觀的 Data는 2원배치법, 3원배치법을 使用하였고, 相互效果는 잔여치로 처리하여 F-Statistic에 의해 변수간의 有意差를 檢證하였다. 主觀的 着用感간의 關係는 피어슨의 상관관계 (Pearson's Correlation)을 使用하여 時間別로 分析하였다.

III. 結果 및 考察

實驗結果는 겉감의 種類(透濕防水布, 防水布), 같은 두께의 保溫材의 種類(폴리에스테르솜, 다운) 및 다운의 두께 변화에 따른 保溫性의 차이로 나누어서 考察해 보았다.

實驗 A : Thermal Manikin에 의한 實驗

1. 表面溫 및 消費電力의 測定

Table 3는 各 衣服의 部位別 放熱量을 나타냈다.

파카에 의해 피복되는 가슴, 등, 배, 허리部位는 各 衣服間에 차이가 있으나, 같은 경향을 보였고, 다른 部位間에서는 거의 같은 값을 나타냈다.

겉감간에는 防水布가 透濕防水布보다 낮은 방열량을 나타냈으나 有意하지 않았고, 같은 두께를 가진 保溫材間에는 폴리에스테르솜 7mm보다 다운 7mm에서 방열량이 더 적었다. 다운의 두께증가에 따른 방열량은 다운 7mm, 다운 14mm, 다운 21mm에서는 거의 같은 간격으로 저하하였으며, 다운 35mm는 조금 저하하는데, 이는 두께가 增加할수록 방열량이 적어짐을 알 수 있으며, 어느정도 이상의 공기층 두께가 되면 두께에 따른 방열량의 영향은 줄어들다고 볼 수 있다. 즉 熱遮斷能力의 極代值가 存在함을 알 수 있다. 그런데 度邊ミチ¹⁵⁾의 研究結果에 따르면, 순수한 공기층 두께가 極大值에 이른 후부터 保溫은 오히려 감소하였다. 그러나 本 研究에서 使用한 다운의 두께는 35mm였으므로, 이 단계까지는 방열량의 저하를 보였다.

2. 衣服別 Clo值

Fig. 1은 各 衣服의 보온력을 Clo值로 나타낸 것이다. 겉감간에는 防水布가 透濕防水布보다 더 큰 Clo值를, 같은 두께의 保溫材間에는 폴리에스테르솜 7mm보다 다운 7mm가 더 큰 Clo值를 보였고, 다운의 두께별 Clo

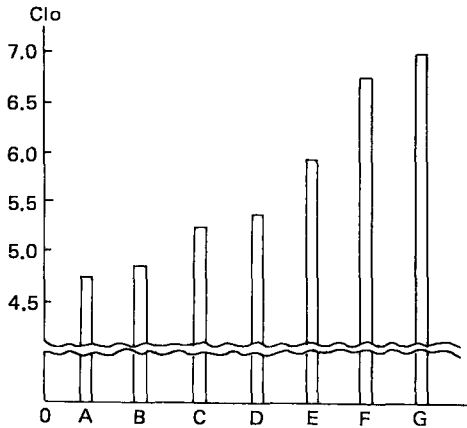


Fig. 1. Clo Value for 7 types of clothing.

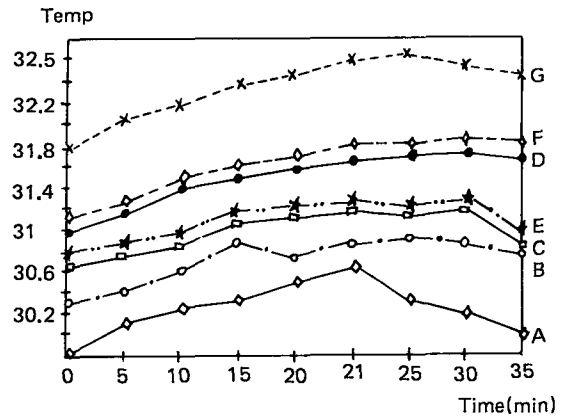


Fig. 2. Chest skin Temp for 7 types of clothing.

Table 4. Rectal, skin & mean skin temperature during 35 minutes experiment.

Temperature		Clothing	Rectum	Chest	Forehead	Forearm	Thigh	Leg	Mean Skin Temp
Environ-ment	Sub-ject								
3±1°C 60±5% 0.25 m/sec	JJ	A	37.3	29.9	30.3	31.6	26.2	29.9	29.6
		B	37.3	30.7	29.7	32.1	27.5	29.5	30.1
		C	37.5	31.1	29.2	32.1	27.2	30.6	30.3
		D	37.5	31.4	28.7	32.4	27.4	30.5	30.5
		E	37.2	32.3	28.9	32.7	27.1	30.8	30.8
		F	37.3	33.3	28.7	32.3	28.0	31.3	31.3
		G	37.1	33.7	28.3	31.9	28.0	30.3	31.1
	GG	A	37.1	30.5	27.5	31.7	27.1	30.5	29.9
		B	37.0	30.6	29.9	31.8	27.3	30.1	30.1
		C	37.3	30.9	29.7	32.0	26.6	30.1	30.1
		D	37.5	31.7	28.5	31.9	26.3	29.3	30.0
		E	37.2	32.4	29.1	31.7	27.6	30.6	29.9
		F	37.3	33.4	28.0	31.9	27.7	30.3	30.9
		G	37.3	33.5	27.3	31.5	26.5	29.6	30.5

값은 두께가 점점 증가할 수록 0.5~0.7 Clo씩 증가하였다. 그러나, 다운 21 mm에서 35 mm의 Clo 증가율은 다운 7 mm, 14 mm, 21 mm로 두께 증가시의 Clo 증가율의 1/2 값(0.25 Clo)을 나타낸다. 이는衣服別放熱量 및試料의保溫率實驗結果와一致했다.

實驗結果 중에서 다운의 두께에 의한 변화가 더 크게 나타났는데, 이는保溫力에 영향을 미치는 인자중에서纖維素材 자체보다는空氣의 영향력이 더 큼을 알수 있다.

實驗 B : 人體實驗

1. 皮膚溫 및 直腸溫

Table 4는 두被驗者의衣服條件에 따른人體各部位의皮膚溫이고, Fig. 2는各衣服의胸部皮膚溫의變化를時間別로 나타냈다.

運動 시작 후 時間이 경과함에 따라皮膚溫은 상승하였다. 運動 직후 溫度가 급상승하는데, 이는運動의 중斷으로 벨로우즈 벤틸레이션이 靜止하였기 때문 이라고 史料되며, 休息時 皮膚溫은 점차 감소하였다. 透濕防水布

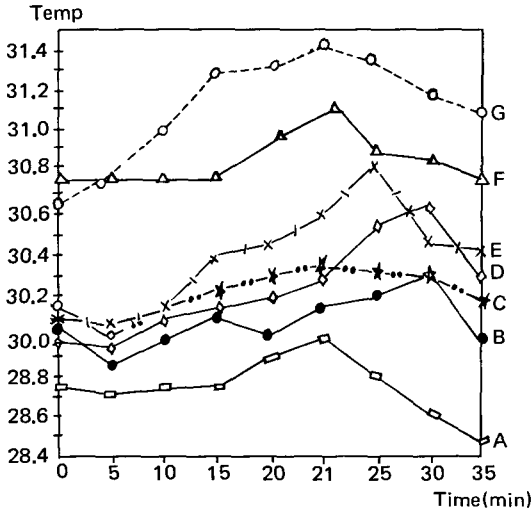


Fig. 3. Mean Skin Temp. VS Time 7 types of clothings.

의 衣服에서 더 빨리 감소하였는데 ($p < 0.05$) 이는 땀의 투습이 透濕防水布를 통하여 더 수월히 일어났음을 의미한다. 皮膚溫은 防水布에서 더 높았으나, 休息時에만 有意했고 ($p < 0.05$), 폴리에스테르섬 보다 다운 착용시의 皮膚溫이 더 높았다 ($p < 0.01$). 또한 다운의 두께가 증가할수록 胸部皮膚溫은 높아졌다 ($p < 0.01$).

이마 皮膚溫은 運動과 더불어 상승하다가 休息時 감소하는데, 그 차이는 1°C 內外이며, 衣服間 有意差는 없다. 팔과 하퇴의 皮膚溫은 運動과 더불어 상승하다가 休息時 감소하며, 衣服間에 有意差는 없다. 대퇴의 皮膚溫은 運動과 더불어 감소하다가 休息時 增加했다. 이는 ergometer를 연속적으로 밟으므로 이 部位의 氣流가 커져 강제환기¹⁶⁾가 일어나기 때문이며, 休息時에는 氣流가 없어지므로 상승했고 衣服間의 차이는 없다.

直腸溫은 運動과 더불어 상승하나 변화폭이 0.3°C 내외로 크다.

本 研究에서 변화폭이 큰 이유는 실험기간中 새벽은 낮은 直腸溫을 나타냈기 때문이다.

Fig. 3은 각 衣服의 平均皮膚溫의 變化를 時間別로 나타냈다

防水布에서 透濕防水布의 경우보다, 다운에서 폴리에스테르 섬의 경우보다 더 높은 平均皮膚溫을 나타냈으나, 休息期間동안에만 有意했고 ($p < 0.01$), 다운은 두께가 증가할 수록 더 높은 平均皮膚溫을 나타냈다 ($p <$

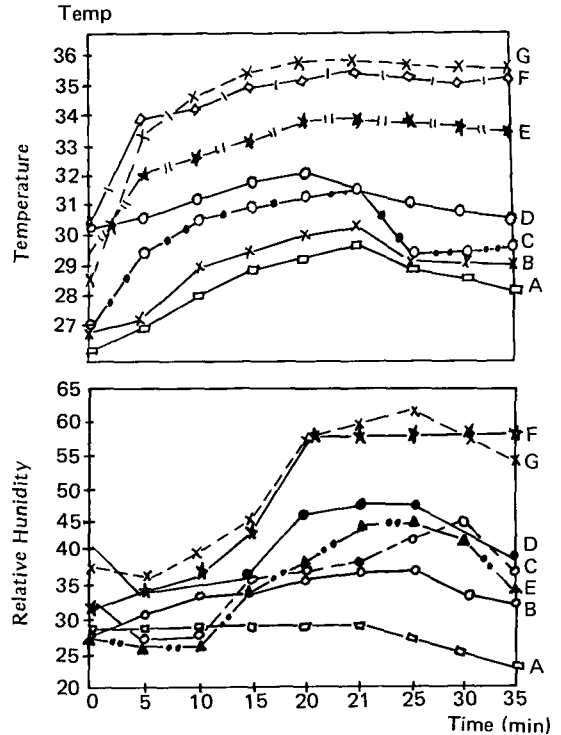


Fig. 4. Microclimates VS. Time for 7 types of clothings.

0.05). 그러나 胸部皮膚溫과 같이 일정한 경향을 볼 수 없는데 이는 本 實驗의 변인이 되는 파카의 면적이 총피복면적의 1/2이어서 그 효과가 작은 것으로 사료된다.

2. 脈 膊

脈膊數는 運動이 진행됨에 따라 상승하다가 休息時에 運動前과 같이 회복했는데 衣服間 有意差는 없었다.

3. 衣服氣候

Fig. 4는 각 衣服의 衣服內 溫·濕度의 變化를 時間別로 나타냈다 (Fig. 4).

衣服內 溫度는 모든 실험의복에서 運動量이 增加함에 따라 增加하며, 運動後에는 溫度가 더 상승했다가 休息末期에 감소하는 경향이 있었다. 운동後에는 벨로우즈 벤틸레이션 (Bellow's Ventilation)이 靜止하였기 때문에 溫度가 상승했고, 休息末期에는 땀의 蒸發에 의한 냉각효과 때문에 溫度가 감소했다.

休息期間동안 衣服內 溫度감소율은 透濕防水布에서 防水布보다 ($p < 0.05$) 다운에서 폴리에스테르섬보다 컸다 ($p < 0.01$) 이는 衣服材質의 吸濕性, 透濕性이 衣服內

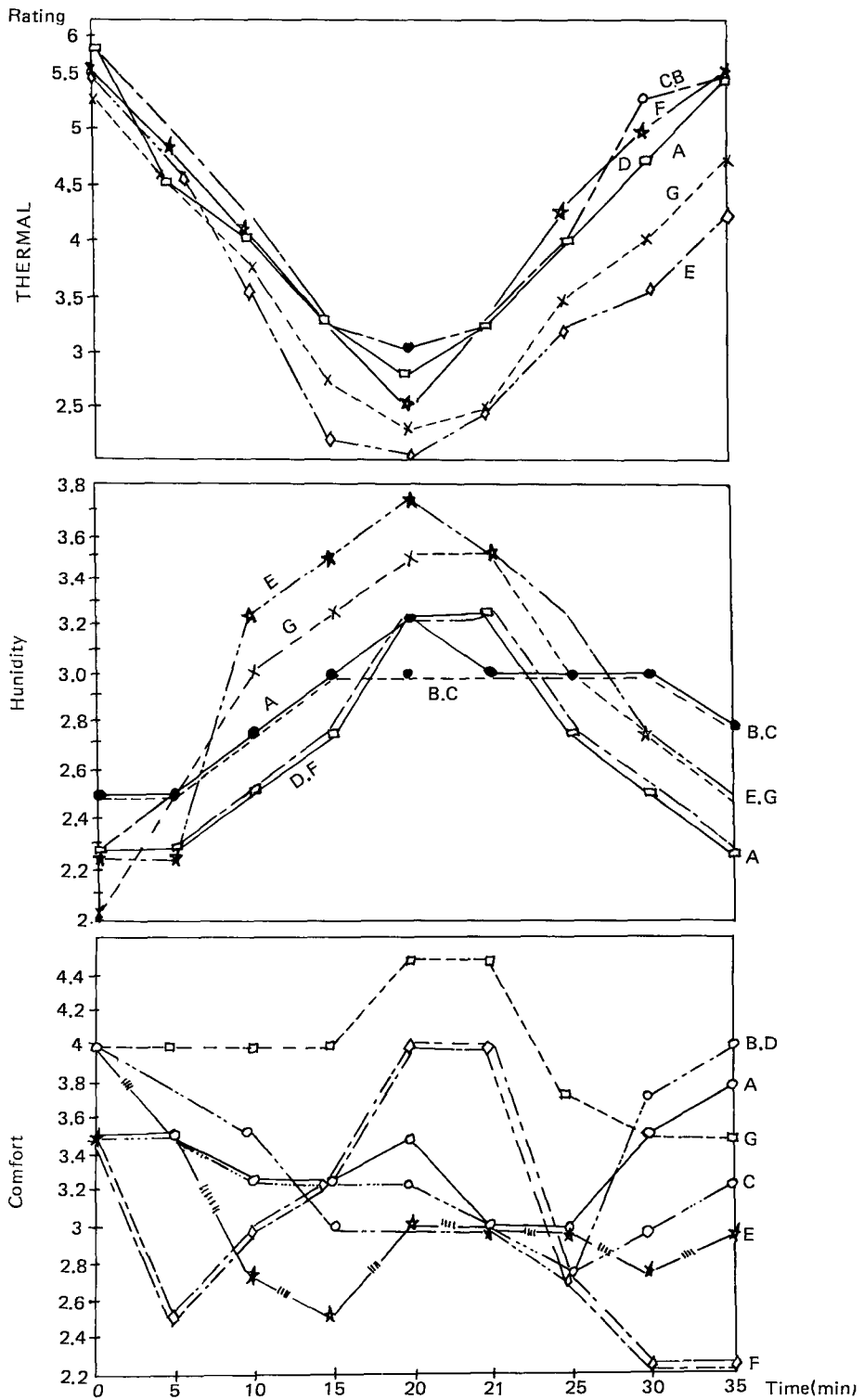


Fig. 5. Subjective Ratings of 3 sensations VS. Time for 7 types of clothings.

溫·濕도에 영향을 미친다는 Demartino¹⁷⁾의 선행연구의 결과와 일치했다.

다운은 두께가 증가할수록 衣服內 溫度가 상승하는데 ($p < 0.01$), 衣服F와 衣服G間에는 차이가 거의 없다. 이는 두께변화에 따라 熱遮斷力에 極大值가 存在함을 의미한다. 透濕防水布이며 폴리에스테르섬인 의복 A를 제외한 모든 衣服에서, 運動직후 5분이 지나면 衣服內 濕도는 떨어지고, 계속 運動하면 血流量의 增加로 溫度도 높아지고, 땀도 發生하므로 濕度も 높아진다. 運動後 10분부터 급격한 濕度상승이 이루어지는데, 이는 發汗이 始作되고, 잘 透濕되고 있지 않음을 나타낸다. 休息時 의복내 濕度감소율은 透濕防水布가 컸으며 ($p < 0.05$), 다운은 두께가 증가할수록 衣服內 濕도가 높았고, 休息時에는 거의 감소하지 않았으며, 衣服間에 有意差는 없었다.

4. 着用感

Fig. 5는 각 衣服의 着用感의 변화를 時間別로 나타냈다(Fig. 5).

溫熱感은 運動前에는 '춥다', '약간춥다'로 나타났고, 運動末期에는 폴리에스테르섬은 '약간 따뜻하다', 다운은 두께가 증가할수록 '따뜻하다'는 느낌이었다. 休息時에는 溫熱感이 運動前과 같이 회복되나 有意差는 없었다. 運動으로 인하여 衣服內 溫·濕도가 상승하다가 運動을 멈출 때 血流的 갑작스러운 감소가 休息時 溫熱感의 감소에 기여했다.

濕潤感은 運動前에는 '건조하다'로 運動末期에는 衣服間 發汗의 차이에 의해 '보통이다', '습하다'로 나타났다. 休息時에는 거의 運動前과 같이 회복된다.

걸감간의 濕潤感은 有意差가 없었고, 같은 두께를 가진 保溫材의 경우 다운이 運動時 더 습윤하나, 休息時 더 빨리 건조된다. 이는 다운이 우수한 吸濕性 및 透濕性을 가지고 있음을 나타낸다. 다운은 두께가 증가할수록 더 '습하다'는 느낌을 가지는데, 다운 21mm가 다운 35mm보다 休息期間동안 더 빨리 건조한 느낌으로 회복되었다. 이는 다운 35mm의 지나친 두께로 인해 衣服의 身體와 밀착되어 환기작용을 일으킬 수 있는 空間이 없기 때문이라 사료된다.

快適感은 상반되는 2개의 그룹으로 나누어지는데, 運動量이 증가할수록 衣服 A,B,C,D는 '快適하다'로 衣服 E,F,G는 '不快하다'로 나타났다. 이는 衣服 E,F,G가 衣服 A,B,C,D보다 保溫力이 더 높음을 알 수 있다. 衣服G

는 지나친 두께와 과중한 다운의 함량으로 인해 衣服F보다 快適感이 떨어졌다. 快適感은 걸감간에는 有意差가 없었지만, 다운의 두께 증가에 따라 有意差가 있었다 ($p < 0.05$).

着用感 즉 溫熱感, 濕潤感, 快適感등의 상관관계를 피어슨의 상관관계를 이용해 時間別로 알아보았다. 溫熱感和 濕潤感間에는 항상 負의 상관관계 즉 溫熱感이 높으면 濕潤感도 높다는 것을 알 수 있다. 快適感和 溫熱感, 快適感和 濕潤感 사이에는 서로 상반되는데, 운동초기와 휴식기에는 濕熱感이 큰 衣服일수록 快適感을 주지만 운동중기와 운동직후에는 溫熱感이 낮은 衣服일수록 快適感을 준다.

IV. 要約 및 結論

本 研究는 衣服間 保溫力에 따른 着用感을 보기 위해 걸감과 保溫材 種類를 달리한 파카를 製作하여, thermal manikin으로 衣服의 保溫力을 定量化하고, 人體實驗으로 衣服着用에 따른 生理反應과 主觀的인 着用感에 대하여 研究하였다.

實驗結果는 다음과 같다.

1) thermal manikin에 의한 보온력측정 實驗결과

① 걸감이 透濕防水布보다 防水布인 경우가, 보온재가 폴리에스테르 섬인 경우보다 다운인경우의 保溫力이 더 높았다.

② 다운은 두께가 증가할수록 保溫力이 높았으며 ($p < 0.05$), 極大值가 存在하였다.

2) 人體착용 實驗결과

① 胸部皮膚溫은 透濕防水布보다 防水布 착용시에서 ($p < 0.05$), 폴리에스테르섬보다 다운에서 더 높게 나타났고 ($p < 0.01$) 다운의 두께에 비례해서 높아졌다 ($p < 0.01$). 극대치에 가까운 35mm 두께에서는 조금 높아졌다.

② 平均皮膚溫과 衣服內 溫度도 胸部皮膚溫에서와 같은 結果를 보였다.

③ 衣服內 濕도는 休息期間에만 保溫材間에 有意한 差 ($p < 0.05$)를 보였다.

④ 着用感의 경시적변화를 볼때, 걸감간에서는 유의차를 볼 수 없었고, 保溫材間에만 有意差 ($p < 0.05$)를 보였다.

이상과 같이 걸감이 透濕防水布보다 防水布가 더 높은

保溫力과 쾌적한 着用感을, 같은 두께를 가진 保溫材인 경우, 폴리에스테르솜보다 다운이 더 높은 保溫力과 쾌적한 着用感을 나타냈다.

그러나, 다운 35mm에서는 보온력의 낮은 증가를 보이며, 着用感에서도 오히려 不快感을 초래했다. 피험자 간에는 유의차가 없었다. 따라서 7가지 衣服중 溫熱感 및 快適感이 우수한 것은 透濕防水布 걸감과 다운 21mm의 保溫材, 나일론 안감을 사용한 衣服F였다.

參 考 文 獻

- 1) Belding, H.S., et al; Analysis of Factors Concerned in Maintaining Energy Balance for Dressed Men in Extreme Cold; Effects of Activity on the Protective Value & Confort of an Arctic Uniform. *An. J. Physiology*, **149**, 223-239 (1947)
- 2) Becknridge, J.R., et al; Effects of Wind on Insulation of Arctic Clothing Rept. No 164. Environ, Prot, Sec., Quartermaster Clim. Res, Lab, Lawrence, Massachussts, June, (1961). AP., 263-355.
- 3) Eliot, J.W., et al; Moisture Absorption in Arctic Clothing, EPS Special Rept. No. 31, Quatermaster Clin. Res, Lab, Lawrence, Massachasetis, Feb (1950)
- 4) Z, Vokac, et al; Evaluation of the Properties & Clothing Comfort of the Scandinavian Ski Dress in Wear Trials, *Test. Res. J.*, **42**, 125-135 (1972)
- 5) Frederick, H., et al; Measuring the Thermal Insulating of jackets & Sleeping Bags Using a Copper Manikin, Kansas State University, ACPTC 73-74 (1980)
- 6) Du Pont社; Select the Right Insulating Fiber for Your Outdoor Appared, Du'Pont Fiberfill Marketing Div. Fibers Marketing Center, Wilmington.
- 7) 트레이社; technoranma에서 Ski-Wear의 保溫性 實驗, 日本
- 8) 小山由利子, 諸岡英雄; 防寒シャヴハ-(SEV-BI), 着用性能, *家政學雜誌*, **35**, 41-45 (1984)
- 9) 李光培, 李東杓; 織物の 保溫性에 관한 統計學的研究, *한국의류학회지*, **9**, 17~29 (1985)
- 10) 李智映; 織物間 空氣層의 形成方法이 熱傳導에 미치는 影響, 이화여자대학교 대학원 碩士學位論文(1980)
- 11) Watkins; Clothing-The Portable Environment-Iowa State University Press, 16-25, (1984)
- 12) 安田武; 透濕性防水衣料의 重착에 關する 考察, *織消誌*, **27**, 37-41 (1986)
- 13) 松本健次; サーマルマネキヴ, 松本 纖維化學研究所, (1976)
- 14) 倉田靜一; 勞動科學, **30**, 322 (1953)
- 15) 渡邊之千; 熱遮斷能力から見た衣服の着方(第三報) 衣服下の空氣層の厚さ의 最適値, *家政學雜誌*, **5**, 416-418 (1953)
- 16) Z. Vokac, et al; Physiological Responses & Thermal, Humidity & Comfort Sensation in Wean Trials with Cotton & Polypropylen Vest, *Text. Res. J.*, **46**, 30-38 (1976)
- 17) R.N. Demartino, et al; Improved Comfort Polyester, Port III. wearer tri, *Text. Res. J.*, **54**, 447-458 (1984)