

環境要素面으로 본 衣服의 人間工學的 研究(Ⅱ)*

—衣服의 소매길리와 바지길리가 皮膚溫 및 感覺에 미치는 影響—

An Ergonomics Study of Clothing in an Environmental Aspect

—Effects of the Sleeve and Pants Length to Skin Temperature,
Thermal Sensation and Feeling of Restriction—

전북대학교 사범대학 가정교육과
부교수 이 전 숙

*Dept. of Home Economics, College of Education
Jeon Bug National University
Associate Prof.; Jeon Sook Rhie*

<目 次>

I. 序 論

II. 研究方法

1. 被驗者

2. 實驗用衣服

3. 環境條件

4. 測定內容 및 方法

III. 結果 및 考察

1. 生理的 反應

2. 主觀的 感覺

IV. 結 論

參考文獻

<Abstract>

Eight female subjects aged between 19 and 21 years old were used to compare 4 kinds of sleeves and pants length estimates of the effect of skin temperatures and thermal and restricted sensation.

The subjects were exposed to climatic conditions between $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, RH $65 \pm 5\%$ while repose and exercise.

Mean skin temperature became higher according to the sleeves and pants length. 4 kinds of shirts and pants always covered back and chest, but skin temperature of these parts are affected by the length of clothes.

Thigh, upper arm and shin which are covered or uncovered according to the length of the sleeve and pants, skin temperature of these parts became higher when covered with clothes than when uncovered.

The subjects balloted warmer and more restricted sensation after exercise than after repose and when wear the long sleeved shirts and slacks than when wear the no sleeve shirts and short shorts.

In conclusion, three quarter sleeved shirts and pedal pushers are recommended for the rest clothes and no sleeved shirts and shorts for the sports wear under the preceding conditions.

* 본 논문은 1982년도 문교부 학술연구비 보조에 의한 것임.

I. 序 論

人間은 極甚한 자연환경의 변화에 대해서는 그 適應이 불충분하므로, 衣服으로써 人體機能이 補助되고, 또한 여러가지 생활활동에 對應하는 機能도 增進되어, 衣服을 이용함으로써 여러가지 환경下에서 좀 더 容易하게 適應할 수 있게 된다¹⁾. 그러나 한편으로는 美的인 機能도 지니고 있어서, 한 때는 美的인 機能만 중요시 한 나머지 人體를 너무 속박하거나 자연환경에 대한 保護機能이 缺如된 衣服을 着用함으로써 人體機能의 마비 또는 생명까지도 잃은 예가 있기도 하다²⁾. 이러한 점에서 볼 때 衣服은 여러가지 機能을 効率的으로 나타낼 수 있도록 만들어져야 할 것이다. 특히 衣服 보통 直立 不動姿勢에서 計測된 人體척수를 根據로 製作되기 때문에 움직이는 人體에 입혀져서 人體動作을 容易하게 하기 위해서는 적당한 餘裕分이 고려되어야 할 것이다³⁾.

人體가 여러가지 동작을 할 때 生理的으로 여러가지 변화가 나타나고⁴⁾, 人體部位別로 서로 다른 保溫力, 通氣性, 기타 條件을 필요로 한다^{5,6)}. 또한 몸의 움직임에 따라 部位別로 피부의 伸縮정도가 다르기 때문에 衣服用途에 따라서 요구되는 材質의 stretch 量도 각각 다르게 나타난다⁷⁾. 스키용

衣服이 가장 큰 stretch 量을 필요로 하고, 스포츠웨어도 상당히 큰 stretch 量이 요구되고 있다. 衣服을 構成하는 部位中 가장 많은 伸縮을 하는 부분은 무릎과 팔꿈치관절 部位이며 이 부분을 被覆하는 길이의 衣服, 즉 긴 소매가 달린 上衣와 긴 바지는 큰 stretch 量을 필요로 할 것이다. 그러나 소매길이 또는 바지길이가 팔꿈치와 무릎관절에 미치지 못하는 짧은 옷일 때는 훨씬 작은 stretch 量으로도 스포츠웨어用 材質이 될 수 있으리라고 본다. 따라서 衣服은 소매길이나 바지길이에 따라서 人體가 느끼는 拘束感이나 快適感, 保溫力은 각각 다르게 나타날 것으로 추측된다.

위와같은 점에 착안하여 本 研究에서는 스포츠웨어用으로 가장 많이 쓰이는 비교적 stretch 量이 큰 옷감으로 上衣의 소매길이나 下衣의 바지길이를 각각 다르게 製作하고, 人體에 着用시켜 활동하게 함으로써 나타나는 몇가지 生理現象과 主觀的 感覺을 조사하여 보고자 한다.

II. 研究方法

1. 被驗者

건강한 成人 여자 대학생 8명을 實驗대상으로 하였다. 이들의 身體的 特性은 表 1과 같다.

Table 1. Physical Characteristics of Subjects

Subject	Age	Height(cm)	Weight(kg)	Surface area(m ²)*	Bustgirth(cm)	Hip girth(cm)
1	20	158	52	1.51	84.6	90
2	20	158	49	1.47	83	93.5
3	20	157.8	47	1.45	83	91.5
4	21	160.9	52	1.53	83.2	94
5	22	157.6	51	1.50	84	92
6	23	160.6	49	1.49	82.5	91.4
7	22	160.4	49.5	1.50	83.8	92
8	21	160.1	49.5	1.50	83	92
̄x	21.1	159.2	49.9	1.49	83.4	92.1

*by Dubois¹⁾

$$\text{Surface area (cm}^2\text{)} = \text{weight (kg)}^{0.425} \times \text{Height (m)}^{0.725} \times 71.84$$

Table 2. Characteristics of materials.

	shirts	pants
fiber content	polyester 74% cotton 26%	polyester 75% cotton 25%
gauge(course × wale/2.5cm)	44.13×42.87	37.8×33.8
thickness(mm)	0.61	0.91
fabric construction	interlocked double faced warpk nitting	0.91

2. 實驗用衣服

1) 材質

市中에서 스포츠웨어용으로 가장 많이 쓰이는 것으로써 질기고 땀 흡수가 容易하기 위해서 表面 polyester, 裏面 cotton, 또 stretch가 좋기 위해서 編成직물을 實驗用 衣服材料로 選定하였다. 이 직물의 規格은 表 2와 같다.

2) 衣服製作

① pattern 製作

소매길이가 다른 4벌의 上衣와, 길이가 다른 4벌의 pants를 製作하기 위하여, 한 종류의 Bodice, 원형과 소매원형, 그리고 pants 원형을 이용하였다

上衣는 文化式 Bdice 원형과 소매제도法²⁾을 이용하였는데, Bodce 원형에서는 Waist dart를 under arm dart로 이동시키고, waist line에서 길이를 15cm 연장시켰고 no. collar로 하였다. 그리고 no sleeve用은 겨드랑밀접을 1.5cm 위로 이동시켜서 armhole을 修正하였다. 소매원형에서는 소매산을 運動服用인 $\frac{AH}{6}$ 로 하고 직선소매로 하였으며 dart는 없게 하였다. 그리고 소매산 中心에서 손목끝까지의 길이를 3等分하여 각각의 等分線을 소매길이로 하는 소매원형 3개를 作成하여 修正하고 pattern으로 이용하였다. Bodice 및 소매의 pattern은 그림 1, 및 그림 2에 나타내었다.

下衣는 朴·李²⁾의 pants제도法을 이용하였는데 belt대신 고무줄을 넣도록 waist dart는 없게 하였다. 그리고 밀선까지의 길이를 short shorts길이로 하고, 여기에서 발목점까지의 길이를 3等分하여 각각의 等分線을 바지길이로 하는 원형 4개

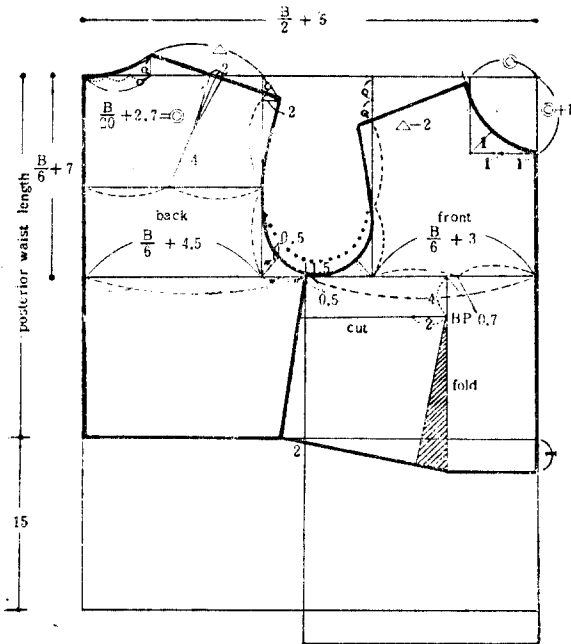


Fig. 1. Bodice pattern.

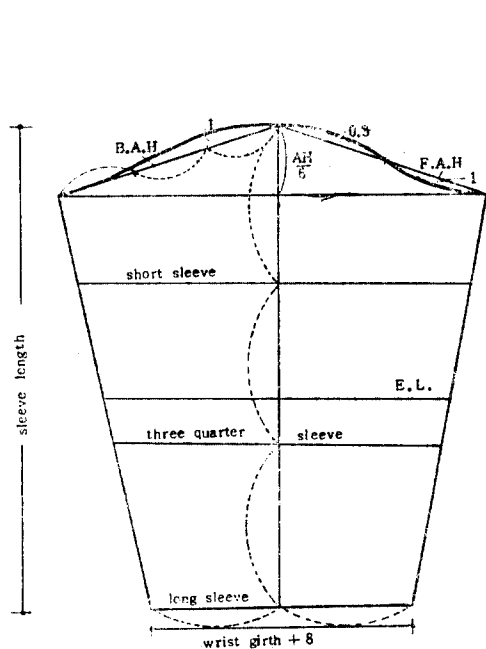


Fig. 2. Sleeve pattern.

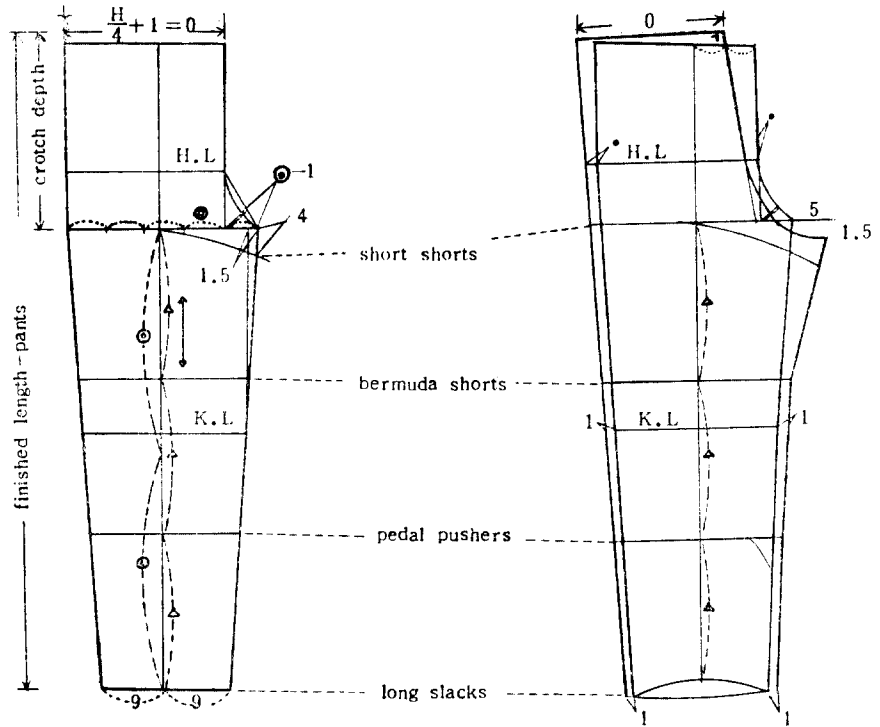


Fig. 3. pants pattern.

를 作成하여 修正하고 pattern 으로 이용하였다. pants 의 pattern 은 그림 3에 나타내었다.

② 裁斷 및 縫製

neck line 과 no sleeve 의 arm hole 은 2cm 넓이의 안단 처리를 하고 上衣의 밑단과 소매부리단 바지단은 2cm 로 접고, 나머지 시접은 모두 0.5cm 넓이로 裁斷하여 오버록을 처리를 하였다. 但 왼쪽 어깨선은 트임으로 하여 스넵을 달아 입고 벗기 편하게 하였다.

3) 被驗者의 服裝

被驗者는 基本 內衣로써 briefs, brassiere, camisol 을 着用하고 그 위에 2)-① 및 2)-②의 方法으로 製作된 實驗用 衣服을 着用하였다. 實驗用 衣服의 着用方法은 上衣의 소매길이나 下衣의 바지 길이가 짧은 順으로 組合하여 combination A~D 로 하였다. (picture 1).

Combination A: no sleeve, short shorts.

Combination B: short slecve, bermuda shorts.

Combination C: three quarter sleeve, pedal pushers.

Combination D: long sleeve, slacks.

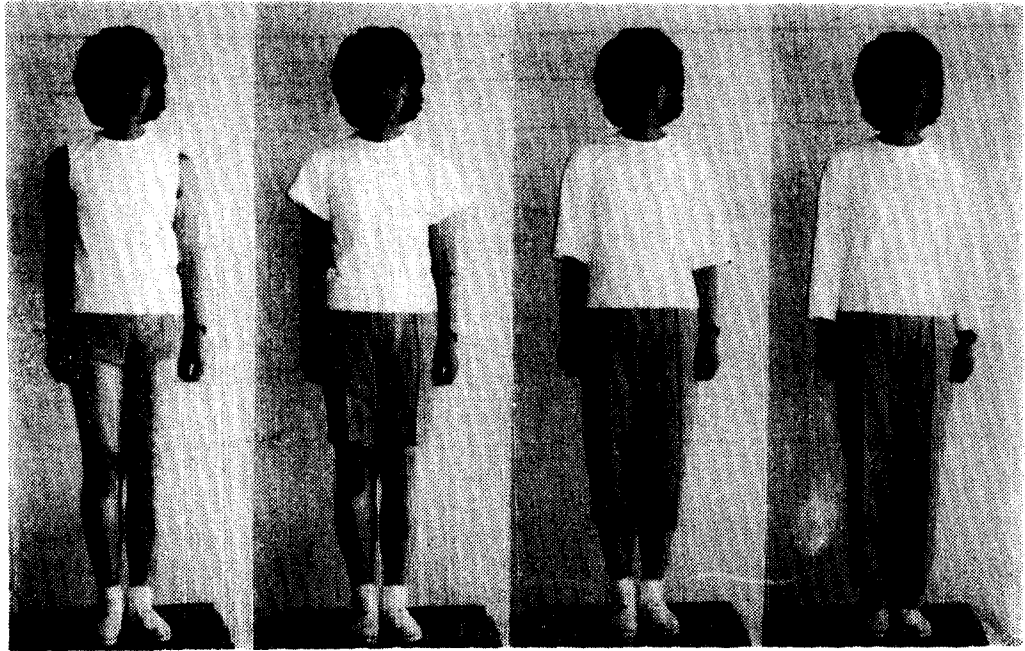
(以下 Combination A~D로 表記함).

Combination A~D의 被覆面積은 각각 44.8%, 55.5%, 76.1%, 84.9%이었다. (渡邊¹⁰⁾의 皮膚面積 按分比率를 參照하여 계산함).

內衣와 實驗用 衣服의 規格과 무게는 表 3과 表

Table 3. Characteristics of underwear.

	weight(g)	fiber Content(%)
brassiere	32.3	cotton 75 polyurethan 10 et. 15
brief	17.4	cotton 100
camisol	47.3	cotton 100
socks	40.6	cotton 75 nylon 25
Total	137.6	



Combination A

Combination B

Combination C

Combination D

Picture 1. The shapes of the Clothes.

Table 4. Clothes weight and covered area.

Combination	A	B	C	D
shirts(g)	100	125	140	155
pants(g)	125	180	230	285
Total(g)	225	305	370	440
Covered area(%)	44.77	55.54	76.1	84.9

4에 각각 나타내었다.

3. 環境條件

實驗은 1982년 9월 25일~10월 16일 사이에 實施하였다. 이때의 環境條件은 輻射熱의 影響이 없는 室內로서 氣溫 $22 \pm 1^\circ\text{C}$, 氣濕 $65 \pm 5\%$, 無風상태였다.

4. 測定內容 및 方法

測定項目은 生理的인 反應과 被驗者 主觀調査로

나누어 실시하였다. 生理的인 反應은 皮膚溫(뒤통리(a), 앞목(b), 아랫팔(c), 정강이(d), 윗팔(e), 넓적다리(f), 어깨(g), 가슴(h), 등(i) 9點, 그림 4)과 1分間의 맥박과 호흡을 測定하였다. 主觀調査는 設問紙에 기록하도록 하였는데, 問項은 Z, Vokac의 冷溫感¹⁾과 研究者가 임의로 設定한 拘束感을 조사하였다(表 5).

被驗者는 아침食事後 최소 1시간 經過한 다음 實

Table 5. Scales of subjective rating of thermal sensations and feeling of restriction(ballot).

Thermal grade	restriction grade
7 Very warm +3	4 Free +1
6 Warm +2	3 Neutral 0
5 Slightly warm +1	2 Slightly restricted -1
4 Neutral 0	1 restricted -2
3 Slight cold -1	Check points of thermal sensations: Face, Chest, Back, Arms, Legs.
2 Cold -2	
1 Very cold -3	

Table 6. Physiological responses

combination	body tem, (°C)	uncovered area ←————→ skin temperature (°C)					
		a	b	c	d	e	
A	1	36.9(0)	34.9(-1.7)	33.7(-1.7)	31.8(-1.3)	30.1(+0.7)	31.3(-0.8)
	2	35.8(+0.9)	35.0(+0.7)	33.7(-0.4)	32.5(-0.8)	29.2(-9.1)	32.6(-0.9)
	3	37.1(+0.3)	34.2(0)	33.9(-0.4)	31.6(-1.4)	30.9(-1.3)	31.5(+0.4)
	4	36.7(-0.1)	35.1(+0.6)	33.7(+0.5)	31.2(+0.2)	28.3(+1.7)	32.4(+0.4)
	5	37.1(-0.4)	34.9(+0.6)	34.4(-0.4)	33.7(-0.9)	32.7(-1.5)	32.7(+0.5)
	6	36.5(+0.6)	34.7(+0.1)	34.4(-2.5)	31.8(-0.2)	29.3(+1.8)	32.5(-1.6)
	7	36.6(+0.2)	34.5(-0.2)	34.4(-0.7)	32.9(-1.2)	30.7(+0.5)	31.9(0)
	8	36.8(+0.3)	35.7(-0.6)	34.4(-1.0)	32.0(-1.1)	31.1(+0.5)	32.2(+0.6)
	\bar{x}	36.6(+0.22)	34.88(-0.07)	33.95(-0.7)	32.19(-0.34)	30.29(+0.41)	32.14(-0.18)
B	1	37.1(-0.3)	35.1(0)	34.7(-0.4)	33.9(+0.1)	32.1(-0.3)	33.7(+0.4)
	2	36.6(+0.1)	35.5(-0.9)	34.5(-0.6)	31.7(+0.2)	29.9(+0.7)	31.8(+0.3)
	3	37.1(+0.2)	35.7(-0.1)	35.0(-2.8)	32.7(-1.0)	30.8(+0.7)	34.1(-0.9)
	4	37.1(-0.2)	35.7(+1.2)	34.6(-0.6)	33.6(+0.1)	31.5(+1.0)	34.4(-0.3)
	5	36.7(-0.4)	34.2(+1.6)	34.7(-0.6)	32.9(-1.4)	30.7(+0.1)	33.6(-0.9)
	6	36.8(0)	33.7(+1.5)	34.0(-1.6)	38.4(-6.0)	30.2(+1.0)	30.7(+1.9)
	7	36.2(0)	34.1(-0.8)	33.8(-1.7)	32.2(-2.1)	31.0(-1.2)	31.6(-1.1)
	8	36.8(-0.6)	36.2(0)	35.0(-1.7)	31.2(+0.4)	31.5(0)	34.1(+0.6)
	\bar{x}	36.80(-0.15)	35.03(+0.31)	35.54(-1.25)	32.70(-5.9)	30.96(+0.13)	33.00(0)
C	1	37.0(-0.2)	34.8(+1.3)	34.4(-0.5)	33.1(+0.5)	31.2(+0.8)	33.8(-0.6)
	2	36.8(-0.1)	34.9(+0.9)	34.4(0)	30.9(+1.5)	31.2(+0.8)	31.4(+0.7)
	3	36.3(+0.5)	35.7(-0.2)	34.4(+1.0)	32.5(+0.1)	32.9(-0.4)	33.8(-1.1)
	4	36.9(-0.3)	35.8(+0.1)	34.6(-1.4)	33.0(-0.4)	32.7(0)	34.9(-1.8)
	5	36.7(-0.5)	35.7(-0.3)	34.5(-1.0)	33.8(-2.1)	31.4(+1.1)	34.7(-0.8)
	6	35.7(+0.1)	33.7(+0.7)	32.8(+0.4)	32.4(-1.2)	31.4(+0.3)	32.7(-0.1)
	7	36.2(+0.5)	35.7(-1.1)	35.3(-0.8)	34.1(-1.0)	32.8(-0.8)	34.9(-1.2)
	8	36.8(+0.1)	33.0(+1.2)	34.8(-2.3)	31.1(-0.2)	31.7(+0.1)	33.8(-1.2)
	\bar{x}	36.55(+0.01)	34.91(+0.33)	34.40(-0.94)	32.61(-0.48)	31.96(+0.19)	33.75(-0.69)
D	1	36.7(-1.3)	35.3(-1.5)	35.1(-1.5)	34.5(-1.8)	32.9(-0.8)	34.3(-1.7)
	2	36.5(+0.1)	35.2(+0.7)	34.7(-0.3)	32.3(+1.1)	33.2(-1.5)	33.0(+1.1)
	3	37.4(0)	34.4(-1.9)	34.4(-0.2)	32.6(-0.6)	33.3(+0.4)	33.8(0)
	4	36.4(-0.2)	31.9(+1.1)	31.3(+0.5)	31.9(+0.4)	32.0(-0.3)	32.6(-0.5)
	5	36.7(+0.1)	34.6(+1.6)	32.4(+0.9)	33.3(-1.7)	31.7(+0.2)	33.1(-0.8)
	6	36.8(-0.1)	35.7(-0.7)	33.9(-1.6)	34.2(+0.2)	32.6(-0.5)	34.0(-1.7)
	7	36.7(-0.5)	34.0(+1.7)	34.1(-0.5)	33.4(-1.1)	32.1(-0.3)	33.2(-1.3)
	8	37.1(-0.1)	33.3(+2.4)	33.8(+0.3)	33.5(-0.8)	33.3(0)	34.0(-1.3)
	\bar{x}	36.79(-02.5)	34.30(-0.90)	33.71(-0.35)	33.21(-0.02)	32.64(-0.35)	33.50(-0.77)

* Mean skin Tem. = (10.3a + 31.8b + 19.0c + 19.7f + 19.2d) % 100¹⁰⁾

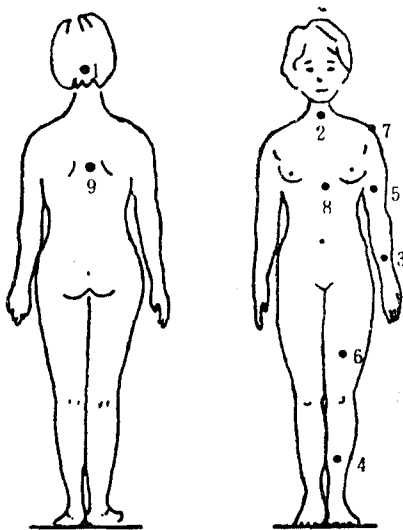
		covered area			heart	respi-
f	g	h	i	Mean*	rate	ration
30.7(-0.3)	32.6(-0.3)	35.4(-2.6)	34.8(-1.8)	32.6(-1.1)	81(+42)	22(+9)
30.9(-0.2)	32.9(+0.5)	35.7(-1.6)	35.7(-1.0)	32.8(-0.4)	86(+34)	19(+3)
30.7(-0.1)	34.7(-1.0)	35.3(-1.7)	34.9(-1.3)	32.7(-0.6)	97(+33)	17(+2)
29.6(+0.8)	32.6(+1.1)	34.6(0)	35.2(-0.4)	34.0(-1.3)	80(+23)	24(+8)
31.2(+1.1)	33.9(-0.7)	35.3(-0.9)	35.8(-2.0)	33.5(-0.2)	70(+58)	19(+2)
30.8(-0.4)	33.8(-0.5)	34.8(-1.0)	34.8(-4.8)	32.5(-0.3)	79(+31)	22(+19)
30.9(+0.9)	33.6(-0.8)	34.8(-1.4)	34.7(-0.9)	32.7(-0.5)	81(+21)	27(+7)
32.4(-1.7)	33.5(-0.6)	35.3(-1.8)	33.5(0)	33.5(-0.8)	80(+56)	18(+6)
30.90(+0.01)	33.39(-0.41)	35.15(-1.34)	34.93(-1.53)	32.78(-0.37)	81.75(+37.85)	21.00(+7.0)
33.0(-0.2)	33.5(-0.8)	36.3(-1.9)	35.7(-1.7)	34.2(-0.6)	78(+39)	20(+11)
31.2(+0.4)	32.9(+0.8)	35.6(-0.1)	35.6(0)	32.9(+0.2)	73(+17)	17(+10)
31.9(-0.4)	33.7(-2.7)	34.9(-0.4)	35.4(-2.4)	33.5(-0.7)	99(+11)	16(+3)
32.8(+0.1)	34.0(-0.2)	35.6(-1.6)	35.4(-1.8)	34.0(-0.2)	82(+28)	25(+12)
32.6(-0.6)	33.6(-0.2)	35.7(-0.5)	34.6(-0.4)	33.6(-0.3)	86(+40)	24(+15)
31.8(-0.8)	32.7(+0.1)	35.2(-2.1)	34.8(-0.7)	32.6(0)	85(+21)	28(+1)
31.1(-0.9)	31.8(+1.1)	34.5(-0.9)	34.4(-1.8)	32.6(-1.3)	78(+46)	18(+8)
31.5(+0.7)	34.2(-0.1)	35.0(-0.7)	34.5(-0.8)	33.6(0)	78(+62)	16(+15)
31.99(-0.09)	33.30(0.0)	35.35(-1.2)	35.05(-1.17)	33.38(-.37)	82.38(+33.2)	20.50(+0.63)
32.1(-0.9)	33.2(-0.7)	36.1(-1.5)	35.6(-0.5)	33.8(-0.5)	83(+24)	18(+9)
32.2(+0.9)	34.5(-0.4)	34.0(+0.7)	35.7(-1.4)	32.7(+0.9)	73(+43)	19(+1)
32.5(-0.5)	33.8(0)	34.0(-0.7)	34.4(-0.7)	33.6(-0.6)	76(+44)	22(+10)
32.3(-1.2)	34.6(-2.4)	35.6(-1.2)	34.1(-0.4)	34.3(-1.0)	109(+33)	22(+3)
32.2(+0.7)	34.2(+0.7)	35.7(-0.6)	35.4(-0.6)	34.0(0)	82(+47)	19(+11)
32.3(0)	32.1(+1.6)	34.7(-1.3)	34.8(-1.0)	33.1(-0.3)	83(+38)	16(+6)
33.7(-1.1)	35.1(-1.6)	35.8(-1.4)	35.7(-1.6)	34.6(-1.1)	72(+28)	22(+10)
30.6(+0.4)	33.7(-1.8)	35.3(-1.2)	34.7(-1.5)	33.2(-0.4)	78(+21)	18(+9)
32.24(-0.21)	33.90(-0.57)	35.15(-0.9)	35.05(-1.12)	33.66(-0.37)	82.00(+34.6)	19.50(+7.38)
32.6(-0.9)	34.3(-2.2)	34.7(-0.2)	34.5(-0.4)	33.9(-0.8)	80(+47)	17(+10)
32.7(+0.9)	33.2(+0.8)	35.7(-0.8)	35.5(0)	34.1(-0.1)	76(+24)	17(+4)
31.3(-1.8)	32.5(+1.3)	35.0(-0.6)	35.6(-1.7)	33.7(+0.4)	89(+13)	21(+1)
31.7(-0.1)	33.7(-0.4)	33.7(0)	34.5(-0.8)	32.6(-0.1)	88(+36)	18(+18)
31.2(-0.2)	33.1(-0.1)	35.0(-0.9)	34.9(-0.8)	33.2(-0.7)	82(+48)	21(+17)
33.8(-1.2)	33.7(-1.4)	35.1(-1.6)	35.4(-2.0)	34.2(-1.2)	96(+32)	27(+11)
32.3(-0.9)	33.8(-1.4)	34.7(-1.2)	34.4(-1.0)	33.4(-0.7)	92(+21)	25(+5)
32.6(-0.1)	33.2(+0.8)	35.2(0)	35.0(-1.1)	33.9(0)	73(+42)	16(+14)
32.28(-0.09)	33.44(-0.33)	34.89(-0.66)	34.97(-0.97)	33.63(-0.35)	83.25(33.35)	20.25(+10.00)

Table 7. F value.

	body tem.	skin temperature									Mean	heart respi- rate ratio	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i			
after repose	.7260	.9223	1.944	1.534	10.14**	3.972*	5.212**	.9324	.7869	.8082	4.117*	.4391	.2318
after exercise	1.282	.4335	.9428	2.805	8.054**	2.258	3.818*	.2782	.6822	.6252	3.613*	.9358	.7483

**>F(3, 28, 0.01) = 4.57

*>F(3, 28, 0.05) = 2.95



1. back head
2. front neck
3. lower arm
4. shin
5. upper arm
6. thigh
7. shoulder
8. lower chest
9. back

Fig. 4. Check points of skin temperature.

實驗室에入室하여實驗用衣服으로 갈아입고 30分 동안安靜한다. 그리고나서生理的인反應과主觀調查를 실시하고 이것을安靜後(運動前)의結果로 나타내었다.測定이 끝나면 곧運動을 시작한다. 90박자/1分로 Metronom을作動시키고, 대한체육회 제정 국민체조中 8박자동안 팔운동, 다음 8박자동안 다리운동을 교대로 10분간 반복하게 하였다.運動終了直後 다시各項目을測定하고 이것을運動後結果로 나타내었다.各個人마다生理日과排卵日을 피하여 1日 1가지 Combination 만

Table 8. Analysis of variance table.

Source	SS	D.F	M.S	F
Between	8.08	3	2.69	8.15**
within	2.11	1	2.11	6.39*
Error	19.53	59	0.33	
Total	29.72	63		

**>F(3, 60, 0.05) = 2.76 *>F(3, 60, 0.01) = 4.13

을着用토록 하였고 10시에實驗室에入室하여 12時以前에運動을終了하도록 시간을 조정하였다.

III. 結果 및 考察

1. 生理的 反應

衣服길이와運動에 따른生理的인反應을測定한結果는表 6, 과 같고, 이들을各生理的反應別로 4가지衣服 combination과運動前, 後를變動要因으로 하여 F檢定한結果를表 7, 表 8에 나타내었다.

1) 皮膚溫

表 7에依하면運動前, 後의平均皮膚溫은有意的인差異를 보이고 있다.部位別皮膚溫測定結果를그림 5~7로 나타낸 바에依하면一般的으로 combination 종류에 관계없이 뒷머리와 가슴, 등部位가 높은皮膚溫을 나타내고 있고, combination A.B.C.D의順으로 높아지는皮膚溫分布를 보이고 있다. 그리고實驗服着用時 뒷머리와 앞목은 combination 종류에 관계없이 항상 노출된部位이어서 combination 종류에依한皮膚溫의差異는 보이지 않는다. 그러나 그외의部位인 아랫

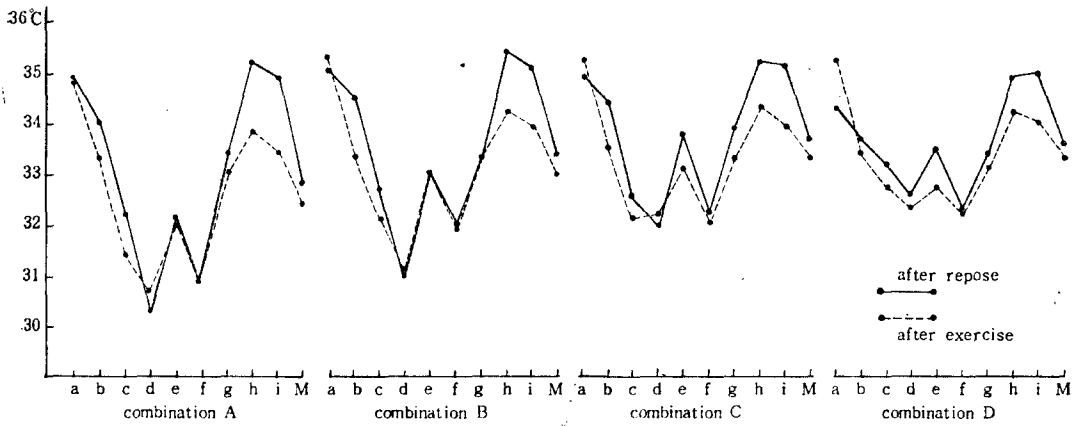


Fig. 5. Skin temperature of each combination.

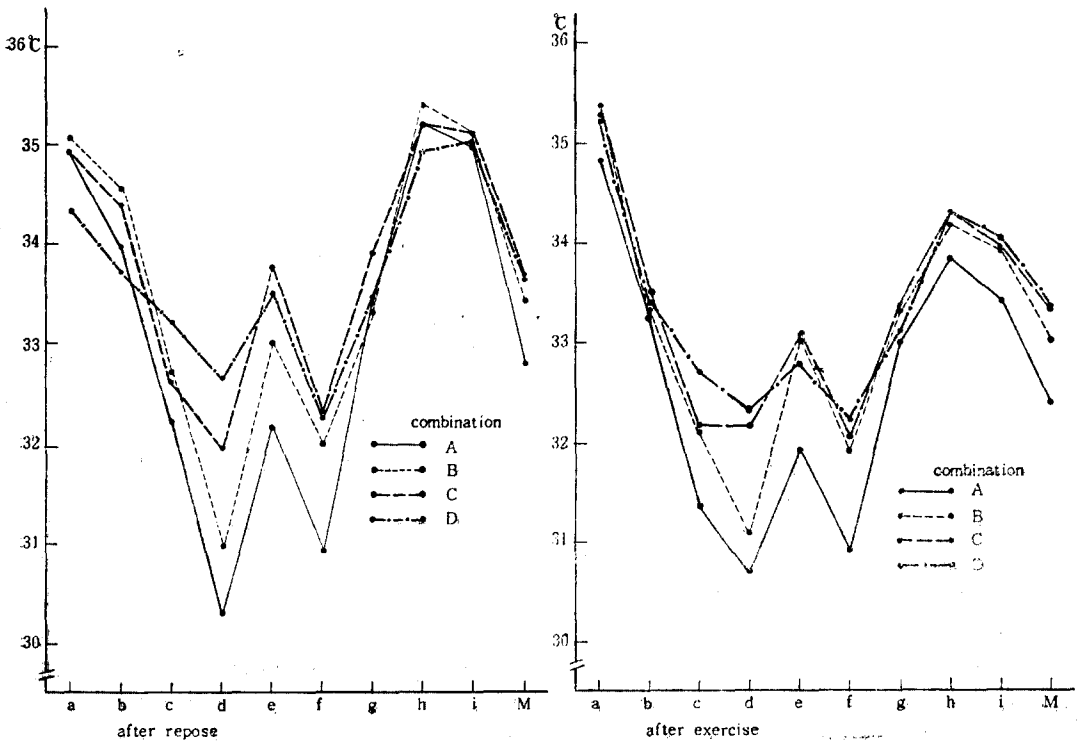


Fig. 6. Skin temperature before and after exercise.

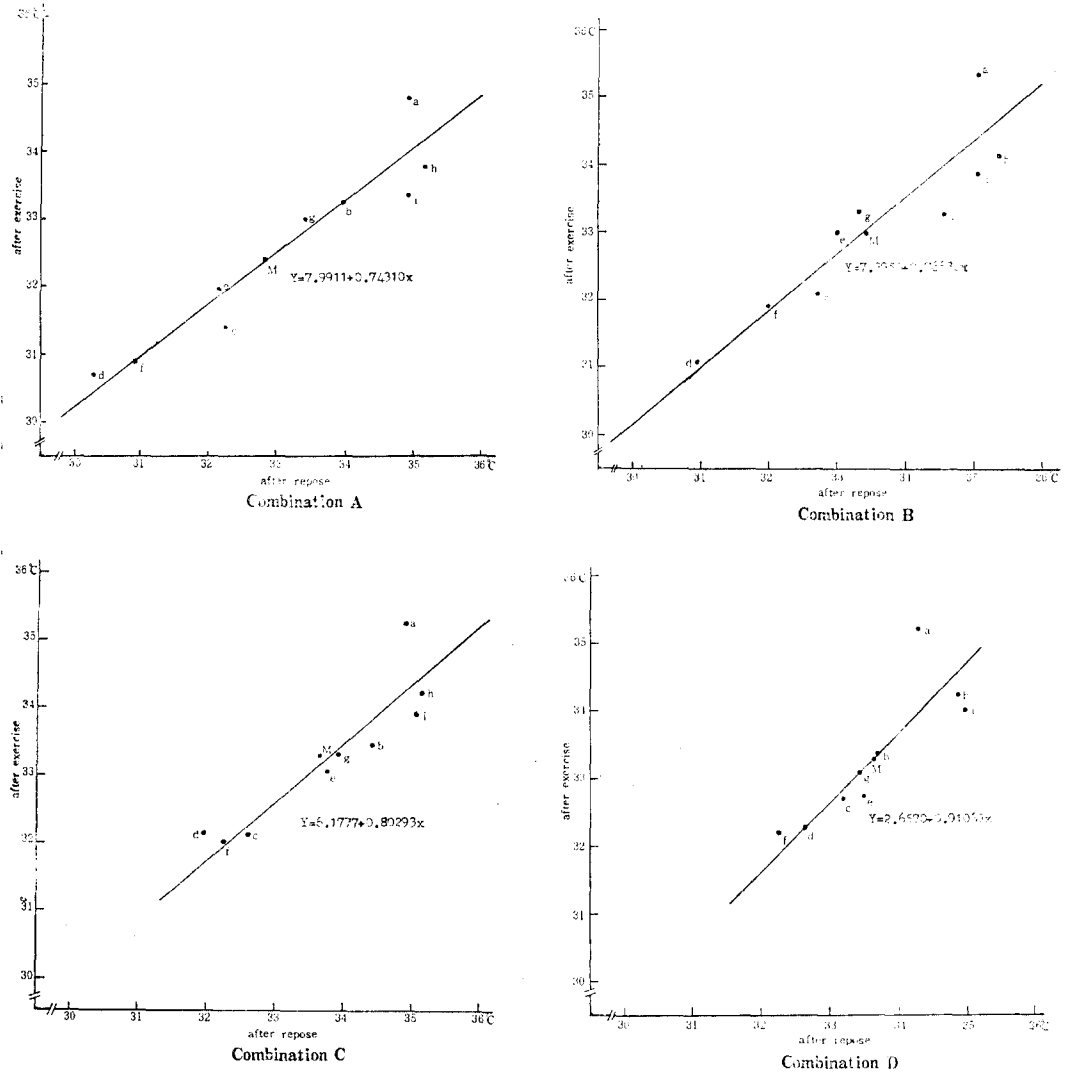


Fig. 7. Skin temperature after exercise versus after repose of the combination A~D.

팔, 정강이, 윗팔, 넓적다리, 어깨部位는 combination의 종류에 의한 노출, 非노출에 따라 皮膚溫의 有意의인 差異를 보이고 있다. 즉 combination A일 때는 위의 5部位가 모두 노출되며, combination B일 때는 5部位中 어깨만 被覆되고 나머지 4部位는 노출되며, combination C를 着用했을 때는 윗팔과 넓적다리까지 被覆되고 아랫팔과 정강이는 노출된다. 그리고 combination D의 경우는

모두 被覆된다. 이 중 정강이와 윗팔, 넓적다리는 combination 종류에 따라 매우 有意的인 差異를 보이고 있다. 이것을 그림 6에서 보면 정강이部位는 넓적다리部位와 함께 運動前, 後 모두 가장 낮은 皮膚溫 分布를 보이고 있으며 combination A, B, C, D 順으로 높아지고 있다. 大體로 運動後의 皮膚溫은 運動前에 比해서 낮은 分布를 보이고 있는데 이것은 第1報⁶⁾에서 指摘된 바와 같이, 動作을 함

으로써 身體周圍에 氣流가 생기고, 이 氣流는 運動時 分泌된 汗의 蒸發을 促進시키므로써 皮膚溫이 낮아지는 것이라고 解釋된다. 특히 등과 가슴 部位는 combination 종류에 관계없이 항상 被覆되어 있는 部位로써 運動前, 皮膚溫에 對한 運動後 皮膚溫의 低下가 가장 크게 나타났으며 그 차이는 combination A,B,C,D의 順으로 적어졌다. 또 그림 7에 나타난 것처럼 四肢 노출이 많은 combination A는 皮膚溫이 비교적 넓게 分布되어 있고 運動前에 對한 運動後의 皮膚溫이 낮은 傾斜度를 나타내고 있는 反面($y=7,9911+0.74310^2$) 被覆率이 많아짐에 따라 그 分布가 좁아져서 combination D의 경우는 좁은 범위 內에 密集하고, 運動前에 對한 運動後 皮膚溫이 1에 가까운 傾斜度를 보이고 있다($y=2,6570+0.91069 x$). 그 結果 平均皮膚溫은 combination A,B,C,D의 順으로 有意的인 差異로 높아지는 現象을 보인다(表 8). 즉 소매가 없는 옷은 衣服內 氣流가 가장 많고, 소매가 길수록 衣服內 氣流가 減少한다고 볼 수 있어서, 四肢의 노출이 많을수록 胸體의 放熱이 쉽고, 노출이 적을

수록 放熱이 어려워짐을 알 수 있다. 위의 事實을 衣服의 保溫力을 求하는 式,

$$I_{cl} = \frac{5.55(T_s - T_A)A}{M - 0.58E + 0.83W \frac{(2\Delta T_r + \Delta T_s)}{3}} - I_a$$

I_{cl} : 衣服의 保溫力(clo)

I_a : 空氣의 保溫力(clo)

T_s : 平均 皮膚溫($^{\circ}C$)

T_A : 身體周圍의 氣溫($^{\circ}C$)

A: 體表面積(m^2)

M: 新陳代謝(Kcal/hr.)

0.58E: 蒸發에 依한 熱放散(Kcal/hr.)

W: 體重(kg)

ΔT_r : 直腸溫 下降度($^{\circ}C/hr.$)

ΔT_s : 平均皮膚溫 下降度($^{\circ}C/hr.$)

에 代入하면 被覆面積이 增加할수록 衣服의 保溫力(clo)은 增加하는 理論的인 뒷받침이 되고 있다.

2. 主觀調查

1) 冷溫感

表 5에서 提示한 바와 같은 冷溫感을 調查한 結

Table 10. Battlos of thermal Sensations

	Face		Chest		Back		Arms		Legs		Total
	ABCD	Total	ABCD	Total	ABCD	Total	ABCD	Total	ABCD	Total	
Very Warm(r) (+3) (e)	:111	3	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	3
	1212	6	1124	8	1223	8	:13	4	:1	1	27
Warm(r) (+2) (e)	2222	8	:113	5	:13	4	:113	5	:4	4	26
	4456	19	3352	13	4332	12	1:13	5	:125	8	57
Slightly (r) Warm(+1) (e)	1223	8	1351	10	1241	8	:122	5	:133	7	38
	322:	7	3312	9	2223	9	3442	13	3232	10	48
Neutral (r) (0) (e)	3332	11	6424	16	6634	19	2333	11	3441	12	69
	::::	:	11::	2	111:	3	412:	7	333:	9	21
Slightly (r) Cold(-1) (e)	2:::	2	1:::	1	1:::	1	432:	9	321:	6	19
	::::	:	::::	:	::::	:	:3::	3	22::	4	7
Cold (r) (-2) (e)	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	:
	::::	:	::::	:	::::	:	2:::	2	21::	3	5
Very Cold(r) (-3) (e)	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	:
	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	::::	:	:

r: after repose e: after exercise

Table 11. X²test table of thermal sensation

	X ²	D.F
after repose	49,500*	15
after exercise	29,587**	12

** X²(15, 0.01) > 28.26

X²(12, 0.01) > 24.25

Table 12. X² test tale of feeling of restriction

	X ²	D.F
after repose	14,874*	6
after exercise	12.9**	9

* X²(6, 0.05) > 10.64

** X²(9, 0.01) > 21.67

果는 表 10과 같고 X²檢證結果를 表 11에 나타내었다.

實驗室 氣候環境이 23±1°C 로써 비교적 溫暖한

氣溫이었으므로 매우춥다(-3)의 反應은 하나도 보이지 않았다. 全體의으로 보아 運動前에 比해서 運動後의 冷溫感은 溫感(+)쪽으로 많이 나타났다. 즉 運動前에는 춥지도 덥지도 않은(0) 느낌이 가장 많은 頻度를 보인데 比해 運動後에는 덥다(+2)는 느낌이 가장 많은 頻度를 보였다. 部位別로 보면 팔과 다리部位가 춥다(-)~덥다(+)사이의 넓은 分布를 보이고 있는 반면, 등과 가슴部位는 주로 0~(+)分布를 보이고 있어서 平均皮膚溫과 비슷한 分布를 보이고 있음을 알 수 있다. 또 combination A 일 때 노출部位인 팔과 다리는 安靜時 춥다(-2)가 각각 頻度 2를 나타냈고, 덥다(+)쪽은 한번도 나타나지 않았으나, combination D를着用했을 때는 被覆되어 安靜時 덥다(+2)가 팔과 다리部位에서 각각 3과 4의 頻도를 보이고 춥다(-)쪽은 한번도 나타나지 않았다. 運動後에도 combination A,B着用時에는 매우덥다(+3)의 느낌은 없었으나 combination D의 경우에서는 팔과 다리部位 各各 3과 1의 頻度를 나타냈다. 이로써 氣

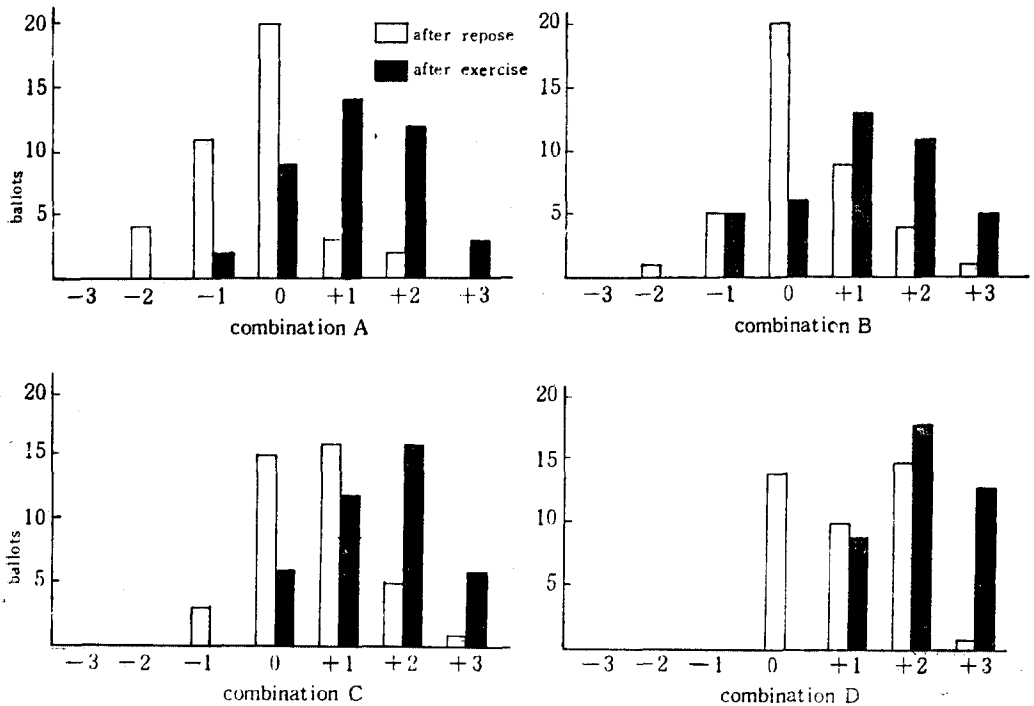


Fig. 8. Ballots of thermal sensation.

溫 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, RH $65 \pm 5\%$ 의 氣候環境下에서 팔, 다리 노출時 이 部位의 皮膚溫이 낮아지며 출게 느껴지고, 被覆되었을 때는 皮膚溫이 높아지며 따뜻하게 느껴지는 경향을 알 수 있다.

그런데 運動後의 皮膚溫이 運動前에 비해 낮아진 것과는 無關하게 運動前보다 덜게 느껴지는 것은 運動에 依해서 體內的 熱生産이 많아졌기 때문에 느껴지는 감각으로 생각된다.

그림 8은 冷溫感을 combin 종류에 따라 나타낸 것인데, combination A와 B의 경우 安靜時에는 快適한 衣服으로 보이나, 運動을 함으로써 더운 느낌을 갖게되고, 소매와 바지길이가 길어질수록 더운 느낌이 더 커진다. 同一한 氣候環境下에서 同一한 保溫力을 갖는 옷일지라도 代謝率에 依해 느껴지는 快適感이 달라지는 것은 李·宋¹²⁾의 報告과 一致하고 있다. 그러나 快適感이 限界點에 이르는 氣候環境, 代謝率, 衣服의 保溫力等 複合의 重要因들은 앞으로 계속되는 實驗을 通하여 求하여 것이다.

2) 拘束感

實驗用 衣服을 着用했을 때의 運動前, 後의 拘束感을 그림 9에 나타내었고 X^2 -檢證結果를 表 12에 나타내었다.

自由스러운 느낌을 +로, 拘束되는 느낌을 -로 等級을 定했을 때, 安靜時에 비해 運動時의 느낌은 -쪽으로 이동하는 경향을 보였다. combination

A는 安靜時와 運動時 모두 +에 가까운 反應을 보이고, combination D에 가까울수록 -의 反應을 보였다. 즉 소매가 없고 바지길이가 아주 짧은 옷일 때는 매우 自由스럽지만, 소매길이와 바지길이가 길어질수록 身體의 어느 한 部位에서 옷이 당기는 느낌이 들게되고, 긴소매 긴바지의 경우에는 더욱 심한 차이가 난다.

위의 事實로 미루어 보아 氣溫 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, RH $65 \pm 5\%$, 無風狀態의 環境氣候下에서, 休息服은 기분 좋은 따뜻함 또는 출지도 덜지도 않은 느낌의 頻度가 가장 많은 combination c가, 運動服으로써는 몸의 拘束感이 느껴지지 않고, 保溫力이 적어서 運動後에도 덜게 느껴지는 頻度가 적은 combination A型的 衣服이 추천된다.

IV. 結 論

소매길이와 바지길이가 다른 4벌의 實驗用 衣服에 對해서 人體 着用實驗한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 被覆面積 增加에 따른 平均皮膚溫 上昇은 有意의이다.
2. 被覆率에 관계없이 항상 被覆되어 있는 部位(가슴, 등)일지라도 소매와 바지길이의 영향을 받는다.
3. 소매와 바지길이에 따라서 노출 또는 비노출

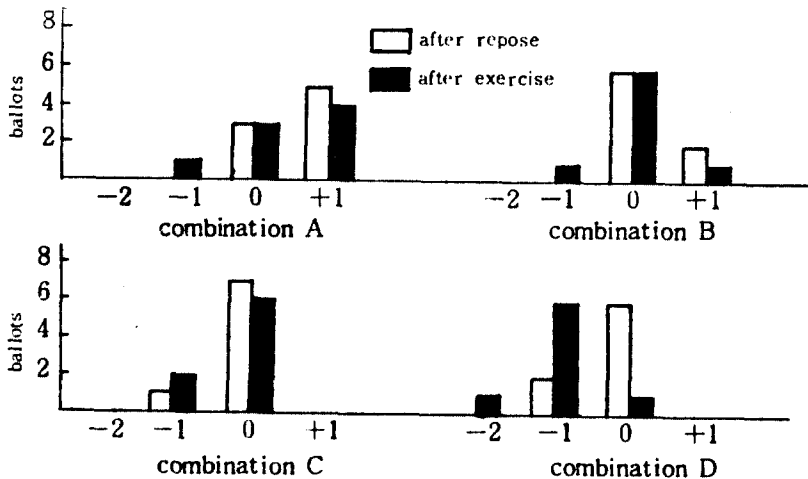


Fig. 9. Ballots of feeling of restriction

되는 部位(정강이, 윗팔, 넓적다리)는 노출, 비노출에 의한 皮膚溫差異가 있다.

4. 運動前에 비해 運動後의 平均皮膚溫은 낮아지며 소매와 바지길이가 길수록 그 차이는 적어지고 덥게 느껴진다.

5. 소매와 바지길이가 짧을수록 자유스럽게 느끼고 길수록 運動을 함으로써 拘束感을 느끼게 된다.

6. $23\pm 1^{\circ}\text{C}$, RH $65\pm 5\%$ 의 實驗室 조건과相應한 조건의 氣候環境下에서는 休息服으로서는 七部소매와 바지가, 運動服으로서는 짧은 no sleeve, 짧은 바지가 추천된다.

參 考 文 獻

1. Fourt, L. and N.R.S. Hollies, *Clothing: Comfort and function*, Marcel Dekker, Inc., New York 1970.
2. Hurlock, E.B., *The psychology of dress*, Arno press, New York 1976.
3. 柳沢澄子, 被服體型學, 光生館, 東京 1976.
4. 이병희·홍석기, 생리학, 박애출판사, 서울 1966.
5. 宋泰玉·李智映, 環境 및 作業에 따른 部位別 皮膚表面의 溫度 變化에 關한 研究, 한국섬유공학회지, 19, 45~56 (1982).
6. 李全淑, 環境要素面으로 본 衣服의 人間工學的 研究 (I), 一人體動作後의 皮膚溫 變化를 中心으로-, 대한가정학회지, 20, 11~17 (1982).
7. Wingate, I.B., *Textile fabrics and their selection* 7th ed., Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. 1976.
8. 三村滿子·久野美代, *スーツピースの作り方*, 文化出版局, 東京 1977.
9. 朴惠淑·李明姬, 西洋服構成, 修學社, 서울 1981.
10. 渡邊ミチ, 衣服衛生と着裝, 同文書院, 東京, 1969.
11. Vokac, Z, Kõpke, V., and Keül, P., *Evaluation of the properties and clothing comfort of the Scandinavian skidress in wear trials*, Textile Res. J., 42, 125~134 (1972).
12. 李東淑·宋泰玉, 環境 및 活動條件에 따른 快適服裝의 clo 値에 關한 研究, 한국섬유공학회지, 13, 56-65 (1976).