

# 피부온 측정치에 대한 환경온도 및 착의조건별 비교연구

최석철, 윤혜경

부산대학교 가정대학 의류학과

## 1. 서론

다양한 환경에 노출되어 있는 인체는 생리적인 조절과 함께 여러 가지 형태로 환경에 적응하고 있으며, 신체와 가장 밀접한 환경인 피복기후에 의해 영향을 받는다. 피복과 인체의 상호작용으로 쾌적감을 유지하고 이를 향상시키기 위하여 피복기후에 대한 연구가 계속되고 있다. 인체가 느끼는 기후감각은 피복환경을 구성하는 피복기후 요소인 기온, 기습, 복사열 등을 비롯하여 환경의 온열조건 등이 복합적으로 작용하므로 인체가 느끼는 온열조건과 실제 온열조건은 차이가 있다. 뿐만아니라 인체가 느끼는 주관적인 쾌적성을 객관성있게 파악하기 위하여 여러 가지 기후 요소에 대한 정확한 측정이 요구된다고 볼 수 있다. 따라서 인체의 생리상태를 파악하기 위한 척도로서 많이 사용되고 있는 피부온의 변화를 연구하는 것은 매우 중요한 것이다. 특히 평균피부온을 산출하기 위한 피부온의 관찰은 필요한 것으로 생각된다.

피부온에 관한 연구를 살펴보면 Irving과 Krog<sup>1)</sup>, 菅井<sup>2)</sup>, 川上<sup>3)</sup>, 中稿<sup>4,5)</sup> 등의 보고가 있으며, 평균피부온의 산출식에 대한 연구<sup>6-11)</sup>에서 각 환경온도별 착의조건별 피부온 측정점에 대한 검토는 거의 이루어지지 않은 상태다. 따라서 평균피부온의 객관적인 산출을 위한 선행단계로서 환경온도 및 착의조건에 대한 피부온 측정치를 비교 고찰하고자 한다.

## 2. 실험

### 2.1 피험자 및 측정점

피험자는 국민표준체위보고서에 의해 신체충실지수가 정상범위에 포함되는 19세의 여대생 12명이었으며, 피부온의 측정점은 인체해부학적인 자세를 기준으로하여 기준점과 기준선을 설정한 후, 객관적으로 측정위치를 잘 파악할 수 있는 29점을 선정하였다.

Table 1과 Table 2에 피험자의 신체 특성과 측정점을 나타내었다.

### 2.2 측정방법

측정시의 기후 조건은 착의한 상태에서 피복으로 기후조절이 가능한 것으로 알려져 있는  $18 \pm 8^\circ\text{C}$ 이내의 조건에 해당하는 기온  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ , 기습  $50 \pm 5\%$ 의 상태(이하 '상온'이라 함)와 완전탈의상태에서 쾌적감을 느끼는 것으로 알려져 있는 기온  $32 \pm 1^\circ\text{C}$ 와 기습  $80 \pm 5\%$ 의 상태(이하 '고온'이라 함)의 두가지로 하였으며, 기류는 불감기류상태였다. 이 때 피험자의 착의조건은 Table 3 과 같이 7가지로 설정하였다.

피부온의 측정은 thermistor data logger(K 721 Takara, Japan)를 사용하여 다음과 같이 실시하였다. 즉 피험자가 의자에 앉은 후 surgical tape(1×1inch)을 사용하여 피부온 측정 sensor를 각 측정부위에 부착하였으며, 30분 안정한 다음, 총 10회의 피부온을 측정하였고 이 때 소요된 시간은 15분이었다.

Table 1 Physical characteristics of subjects

No.	Height (cm)	Weight (kg)	Rohrer Index (= weight/height <sup>3</sup> × 10 <sup>7</sup> )
1	157.0	51.0	132
2	164.0	54.0	122
3	164.0	53.5	121
4	158.5	50.0	126
5	162.5	53.0	126
6	157.0	48.0	124
7	158.0	51.0	129
8	162.0	52.0	122
9	160.0	52.0	127
10	163.0	54.0	125
11	159.0	52.5	131
12	159.4	55.0	136

Table 2 Anatomical sites of measuring points

- Continued -

Body surface	M.P.	Location of measuring points	
Head	a	Occipital protuberance	Most protuberant portion of midline of back of skull
	b	Front of neck	Depressed portion of sternoclavicular junction
Neck	c	Back of neck	Most protuberant portion in flexion of neck that is concordant to spinous process of 7th cervical spine in anatomy
	d	Upper abdomen	Just inferior portion of xiphoid process of sternum in the upper abdomen
Abdomen	e	Lateral abdomen	Most lateral portion of mid abdomen
	f	Lower abdomen	Middle portion between umbilicus and anterior superior iliac crest in lower abdomen
Thorax	t	Lower breast	Cross portion between line that runs through longitudinally of nipple and line that runs through horizontally of inferior margin of breast
	u	Medial breast	Cross portion between line that runs horizontally of nipple and midline of chest
	v	Upper breast	Cross portion between line that runs horizontally of upper margin of breast and line that runs longitudinally of nipple
	w	Lateral point	Cross portion between circumferential marginal line of breast and line that runs longitudinally, along the anterior axilla margin
	x	Midaxilla	Axillary fossa
Thorax	y	Mid point of back	Cross portion between a line that runs horizontally of inferior margin of scapula and midline that longitudinally runs of back
	z	Nipple	Nipple portion
	aa	Inferior angle of scapula	Most inferior portion of scapula
	bb	Anterior axilla	Most upper portion of anterior axillary line
	cc	Posterior axilla	Most upper portion of posterior axillary line
Inguinal area	g	Inguinal area	Midportion of skin fold in inguinal sulcus
Upper extremity	h	Shoulder	Superior and lateral portion of shoulder
	i	Cubital fossa	Depressed portion of ventral portion of mid arm (= cubital fossa)
	j	Wrist	Dorsal portion of wrist joint
	k	Palm	Central portion of ventral portion of hand in metacarpal bones
	l	Dorsum of Hand	Central portion of dorsal portion of hand in metacarpal bones
	r	Digit of hand	Distal dorsal surface of 3rd finger
Lower extremity	m	Thigh	Distal 3rd portion of mid thigh between inguinal sulcus and knee joint
	n	Buttock	Distal 3rd portion of mid buttock between inferior margin of hip and popliteal fossa
	o	Anterior tibia	Anterior distal 3rd portion of tibia
	p	Posterior tibia	Posterior distal 3rd portion of tibia
	q	Ankle	Anterior portion of ankle joint
	s	Foot	Distal dorsal surface of great toe of foot

M.P. : Measuring points

Table 3 Wearing conditions of skin temperature measurement

Wearing conditions	Composition
0	Nude
1	Nude + A
2	Nude + A + B
3	Nude + A + B + C
4	Nude + A + B + C + D + E
5	Nude + A + B + F + G
6	Nude + A + B + F + G + H

Fiber contents / Shape  
 A. Brassiere - Cup : Polyester 60% : Cotton 40% . Center : Cotton 100%  
 Wing : Cotton 100%. Back tape : Cotton 100%  
 Strap : Nylon 80% & Polyurethane 20% / Standard  
 B. Panty - Cotton 100% / Standard  
 C. Slip - Rayon 100% / Standard  
 D. Shirt - Cotton 100% / Sleeveless  
 E. Two-Piece - Linen 100% / Tailored collar/Half sleeve/ Tight skirt  
 F. Korean underpants - Rayon 100% / Standard  
 G. Korean slip - Rayon 100% / Standard  
 H. Korean dress - Silk 100% / Standard

3. 결과 및 고찰

환경온도별 각 측정점의 피부온에 대한 피험자간의 차의 유무와 측정동안의 경시변화유무를 확인하기 위해 완전타의한 상태에서 각 환경온도조건내 데이터의 유의차 검정을 실시해 본 결과 각 환경조건내의 모든 측정점의 유의차는 나타나지 않았으며, 각 환경조건간의 유의차 검정결과는 측정점별로 다른 결과를 나타내었다.

환경온도간의 유의차가 나타나지 않는 피부온의 측정점은 유의차가 인정된 측정점 보다 환경온도에 의한 피부온의 변화가 적거나 다른 변인에 의해 피부온이 유지되는 것으로 볼 수 있고, 이런 특징을 나타내는 측정점을 7가지 착의조건별로 비교 구분하여 Table 4에 나타내었으며, 착의조건별, 환경온도에 따른 각 측정점의 피부온을 Fig.1에 나타내었다.

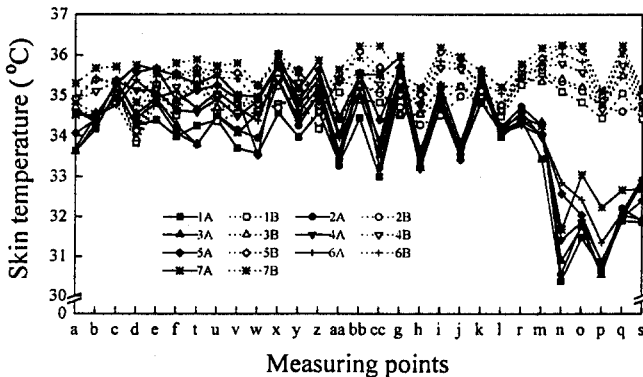


Fig. 1 Distribution of skin temperature on the wearing conditions

4. 결론

이상의 결과로부터 상온과 고온간의 피부온의 차이가 큰 신체 부위는 체지방이었으며, 환경온도간 및 착의조건별로 실시한 유의차 검정 결과로부터 유의차의 인정여부에 따라 평균피부온의 결과가 다르게 나타날 것으로 생각되고, 또한 객관성있는 평균피부온의 산출을 위해서는 피부온 측정점에 대한 검토가 필요한 것으로 생각된다.

Table 4 Distribution of nonsignificant measuring points and reduced sites of skin temperature on the wearing conditions

Classification	W.C.	Head	Neck	Abdomen	Thorax	Inguinal area	Upper extremity	Lower extremity
Nonsignificant sites of skin temperature	0	-	c	d	u x	-	i k	-
	1	a	b	e	u x	-	-	-
	2	-	c	e	u w x bb	-	-	-
	3	-	c	e	u w bb	-	k	-
	4	-	-	-	x	-	k	-
	5	-	-	-	x	-	-	-
Reduced sites of skin temperature	6	-	-	e	u w x	-	k	-
	0	-	-	d	u x	g	k	-
	1	b	c	d	x bb	g	i k	-
	2	-	c	d	x z	g	k	-
	3	-	c	d	w x z	g	k	-
	4	-	-	d	x z	g	k	-
	5	-	-	d	z	g	-	-
	6	-	-	d	z	g	-	-

W.C. : Wearing conditions

#### 참고문헌

1. L.Irving & J.Krog, Temperature of Skin in the Arctic as a Regulator of Heat, J. Appl. Physiol., 7, 355(1955)
2. 菅井清美 外 1人, 環境温度變化の皮膚温變動におよぼす影響 - 青年と中高年での比較 - 繊維學會誌, 52(5), 261(1996)
3. 川上公代 外 1人, 安静時および歩行時の女性の核温, 皮膚温, 衣服内温度におよぼす季節, 長袖シャツ着用および衣服の湿潤の影響, 家政學雜誌, 36(77), 503(1985)
4. 中稿美智子外1人, 體型別差異による皮膚温分布に関する研究(第1報), 家政學雜誌, 30(3), 241(1979)
5. 中稿美智子, 體型別差異による皮膚温分布に関する研究(第2報), 家政學雜誌, 30(8), 697(1979)
6. N.L.Ramanathan, A New weighting system for mean surface temperature of the human body, J.Appl.Physiol., 19, 531(1964)
7. 倉田正一外1, 平均皮膚温の算出について, 勞動科學, 30, 332(1954)
8. J.D.Hardy & E.F.Dubois, The technic of measuring radiation and convection, J. Nutr., 15, 461(1938)
9. A.C.Burton, The Application of the theory of heat flow to the study of energy metabolism, J. Nutrition, 7, 497(1934)
10. Warren H.Teichner, Assessment of Mean Body Surface Temperature, Vol.12(2) J.Appl.Physiol., 12(2), 169(1958)
11. Duncan Mitchell & C.H.Wyndham, Comparison of weighting fomular for calculating mean skin temperature, Journal of Applied Physiology, 26(5), 616(1969)