

성별, 연령별로 본 한국인의 월별 피부온

김 명 주 · 최 정 화

서울대학교 농가정학과

Monthly Changes of Skin Temperature in Koreans by Sexes and Ages

Myung-Ju Kim · Jeong-Wha Choi

Dept. of Home Economics, Seoul National University, Suwon, Korea
(1996. 10. 9 접수)

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the thermoregulatory response level on the heat and cold tolerance with investigating monthly changes of skin temperature in Koreans and to obtain the basal information for standard amount of clothing weight, indoor climate and working condition.

Forty eight subjects in 5 age groups (6 ~11, 12 ~19, 20 ~44, 45 ~64, 65 ~76 years old) with both sexes were taken from Seoul and Kyunggi probince. All subjects were measured skin temperature, mean skin temperature, Total clothing weight in neutral condition in each month from June 1994 to May 1995.

The results obtained are summarized as follows:

1. Skin temperature of all subjects was low on February, March and April, and was high on June, July and August. Temperatures of the torso (forehead and abdomen) and the lower limbs (leg and foot) were remarkably different. In general, most of skin temperatures except of hand, thigh and foot were higher in males.

2. Mean skin temperature was 0.5°C higher in males than female with ranging 32.5~34.5°C in males and 32.1~34.1°C in females. Also, mean skin temperature of 6~11 age group were higher than that of 45~64 age group in both sexes.

I. 서 론

인체는 피부를 통해 외기와의 열교환이 이루어지며

피부 혈관 조절 능력은 내한내열성 및 방위 체력의 기본 기능이므로 피부온의 변화를 관찰한다는 것은 우리 몸의 방열과 열의 유입을 알고자 할때 체온 조절상 중요한 의미를 가진다. 피부온은 개인, 계절, 성, 연령, 인종, 환경 등에 따라 차이가 있으나, 온열적 생활 환경의 진단 및 처방을 위해서는 그 나라 사람의 표준 피부온 및 한서 감각 등을 아는 일은 필수적이다.

*이 연구는 1995년도 한국과학재단 핵심전문 연구 "계절별로 본 한국인의 피부온 분포"(과제번호: 951-0602-075-2) 과제 연구비 지원에 의해 수행된 것입니다.

따라서 우리나라 사람의 계절별, 성별, 연령별 표준 피부온 및 이에 따른 한서 감각 등을 정확히 알아야 우리를 둘러싸고 있는 외부 기후, 실내 기후, 작업 환경 등의 타당성을 바르게 진단하고, 건강 증진의 관점에서 의 적정 생활 환경 온도를 제시할 수 있다.

지금까지 이루어진 피부온 변동 양상에 관한 선행연구를 살펴보면, 단계적 환경 온도 변화에 따른 피부온의 변화에 관한 연구(米田, 1977; 渡邊, 1985; Hironobu, 1988, 1989), 성별, 연령별 신체 각 부위 피부온의 변화에 관한 연구(日本文部省季節生理班, 1952, 1956; 緒方, 1973; 渡邊 등, 1980; 丹羽 등, 1982; 入來, 1987, 白石 등, 1990; 清水 등, 1992; 夏目 등, 1993; 森谷, 1994; 平田 등, 1994; Yoshikatsu, 1986)가 있으며, 쾌적온도와 관련된 피부온에 관한 연구(笹川, 1958)가 있다.

국내의 경우, 환경 온도 변화시 신체 각 부위별 피부온 및 피부 온도 감각역의 변동에 관한 연구(전, 1963, 1964; 이, 1964; 이, 1970; 권 등, 1995; 심 등, 1995)가 있고, 그의 사지 말초부의 노출 변화에 대한 인체 착용 실험에 관한 연구(정 등, 1991), 착의 습관 및 착의 훈련이 체온 조절 반응에 미치는 영향에 관한 연구(최 등, 1993; 정 등, 1994; 김, 1995), 인체의 자세가 체온 조절에 미치는 영향에 관한 연구(심, 1993)에서와 같이 단편적인 피부온 변화만을 측정할 연구가 있을 뿐, 성별 또는 연령별에 의거한 피부온의 계절 변동을 전반적으로 파악한 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구는 우리 나라와 같이 사계절이 뚜렷한 기후 풍토에 따른 피부온의 계절 변동을 파악함으로써 국민의 방위 체력의 측정 지표인 내한 내열성을 통한 체온 조절 기능 수준을 진단하고, 이를 토대로 적정 착의량, 적정 주거 기후 및 적정 작업 환경 온도를 규명하기 위한 기초적 자료를 얻기 위하여 경기 및 서울 지역의 남녀 5개 연령층(아동기, 청년기, 성년기, 장년기, 노년기)을 대상으로 일년동안 월별로 피부온의 변동을 측정 분석하였다.

II. 연구방법

1. 측정대상

서울·경기 지역의 남녀 총 48명을 대상으로 신체적 변화 및 심리적 변화를 고려한 발달단계(서, 1982, 1991; 김, 1992)를 토대로 하여, 5개의 연령 집단으로

나누어 6~11세를 아동기, 12~19세를 청년기, 20~44세를 성년기, 45~64세를 장년기, 65세이후를 노년기로 구분하였다.

각 연령 집단의 피험자 구성은 Table 1과 같다.

Table 1. Number of subjects

Age (years)	Male	Female	Total
6~11	5	5	10
12~19	5	6	11
20~44	5	6	11
45~64	4	5	9
65~76	3	4	7
Total	22	26	48

2. 측정기간

측정기간은 1994년 6월 부터 1995년 5월까지 동일 피험자를 대상으로 각각 매월 1회씩 총 12회를 측정했으며, 전체 피험자의 측정횟수는 총 576회였다.

3. 환경 및 착의조건

실내기후는 계절에 따라 피험자가 열적으로 쾌적하도록 환경을 조절하였으며, Table 2는 피험자가 쾌적하게 느낀 월별 실내 환경의 기후 조건을 나타낸 것이다. 이때 성별, 연령별 피험자가 처한 환경은 월별로 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

실내의 온도와 습도는 어거스트 온도계를 이용하여 측정하였다.

착의조건은 계절에 따라 실내에서 피험자가 열적으로 쾌적하도록 의복의 양을 조절하였으며, Table 3은 월별 연령에 따른 남녀의 총착의량을 나타낸 것이다.

4. 실험순서

피부온은 피험자가 식후 2시간이 경과 후 실험실에도착하여 30분간 안정 후 착의사항 및 키, 몸무게를 측정할 다음 Thermister(日本, TAKARA社製)를 사용하여 인체의 10 부위—이마, 가슴, 배, 등, 윗팔, 아랫팔, 손등, 넓적다리, 종아리, 발등의 피부온을 1시간 동안 10분 간격으로 측정하였다. 이들의 평균피부온은 내열내한의 10점법(田村, 1985)으로 다음 식에 의해 체 표면적의 안분비율로 환산하여 계산하였다.

Table 2. Monthly temperature and humidity

Month	Outdoor				Indoor			
	Temperature (°C)	Mean	Humidity (%RH)	Mean	Temperature (°C)	Mean	Humidity (%RH)	Mean
Jan.	-5.0~9.3	3.0	14~42	26	16.5~24.0	19.6	40~57	47
Feb.	-1.6~13.6	4.6	21~62	36	16.5~26.0	20.4	36~63	51
Mar.	6.4~19.8	12.3	19~69	43	17.5~19.5	18.1	49~67	56
Apr.	2.0~24.3	17.1	16~67	32	17.0~21.0	19.0	40~70	54
May	13.5~26.9	21.6	13~69	41	19.0~24.4	20.8	40~80	56
Jun.	17.2~32.0	28.8	26~75	46	21.5~28.0	25.4	41~78	62
Jul.	25.7~35.9	32.2	41~80	61	25.0~29.5	28.2	63~90	74
Aug.	25.2~36.0	30.8	39~81	52	25.7~31.0	28.7	48~78	63
Sep.	19.1~31.4	23.9	28~85	46	22.5~28.5	25.5	36~74	51
Oct.	16.2~27.5	22.2	10~88	43	18.0~27.0	22.2	41~72	54
Nov.	2.0~19.6	15.6	12~56	33	17.0~21.5	18.4	41~68	58
Dec.	0.0~18.7	6.6	20~71	36	12.7~22.0	18.3	41~78	57

Table 3. Monthly changes of total clothing weight in male and female by ages

(unit: g/m²)

Age	Month Sex	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
		6~11	M	896.7	902.6	868.4	553.8	558.1	333.6	305.6	282.1	470.1	592.4
	F	941.2	842.7	966.7	633.0	597.6	412.4	388.3	263.3	565.7	516.4	833.7	1048.1
12~19	M	625.4	603.9	614.1	593.2	533.1	367.9	306.8	379.1	502.1	563.5	552.5	603.7
	F	760.6	805.8	723.1	809.3	587.4	504.7	346.5	339.9	651.5	539.6	723.3	678.8
20~44	M	772.6	676.2	703.1	626.2	560.0	460.6	425.3	341.4	452.3	667.8	1032.4	678.5
	F	685.1	654.2	688.7	646.7	675.0	344.7	335.7	319.5	434.1	497.6	662.2	666.2
45~64	M	905.9	837.5	658.1	719.1	545.2	410.4	359.8	361.1	430.5	753.0	900.2	806.6
	F	826.9	663.0	593.4	544.9	411.0	359.5	324.8	314.5	348.0	391.5	496.9	675.0
65~76	M	1205.7	1161.1	873.5	745.0	491.7	471.4	418.8	413.4	522.5	628.6	645.6	749.6
	F	974.3	1080.0	908.9	794.5	644.1	466.5	343.5	384.4	326.0	611.0	906.4	1095.6

$$\text{평균피부온(MST)} = (7A+10B+10C+15D+8E + 7F+5G+18H+13I+7J)/100$$

- A. 이마 온도 B. 가슴 온도 C. 배 온도
 D. 등 온도 E. 윗팔 온도 F. 아랫팔 온도
 G. 손등 온도 H. 넙적다리온도
 I. 종아리 온도 J. 발등 온도

5. 자료분석방법

성별, 연령별, 계절에 따른 각 측정 항목에 대하여 SAS(Statistics Analysis System) 통계패키지를 이용하여 GLM(Generalized Linear Model) 분석으로 유

의 검정을 한 후, 유의한 항목에 대해서 5% 수준에서 Duncan의 다중검정을 행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 월별 신체 각 부위의 피부온

Fig. 1과 Fig. 2는 월별 남녀의 연령별 신체 각 부위의 피부온을 나타낸 것이다.

1) 이마온도

일년동안 이마온도는 남녀 각각 6~11세에서는 33.5~35.8°C, 33.7~35.9°C이고, 12~19세에서는 33.9

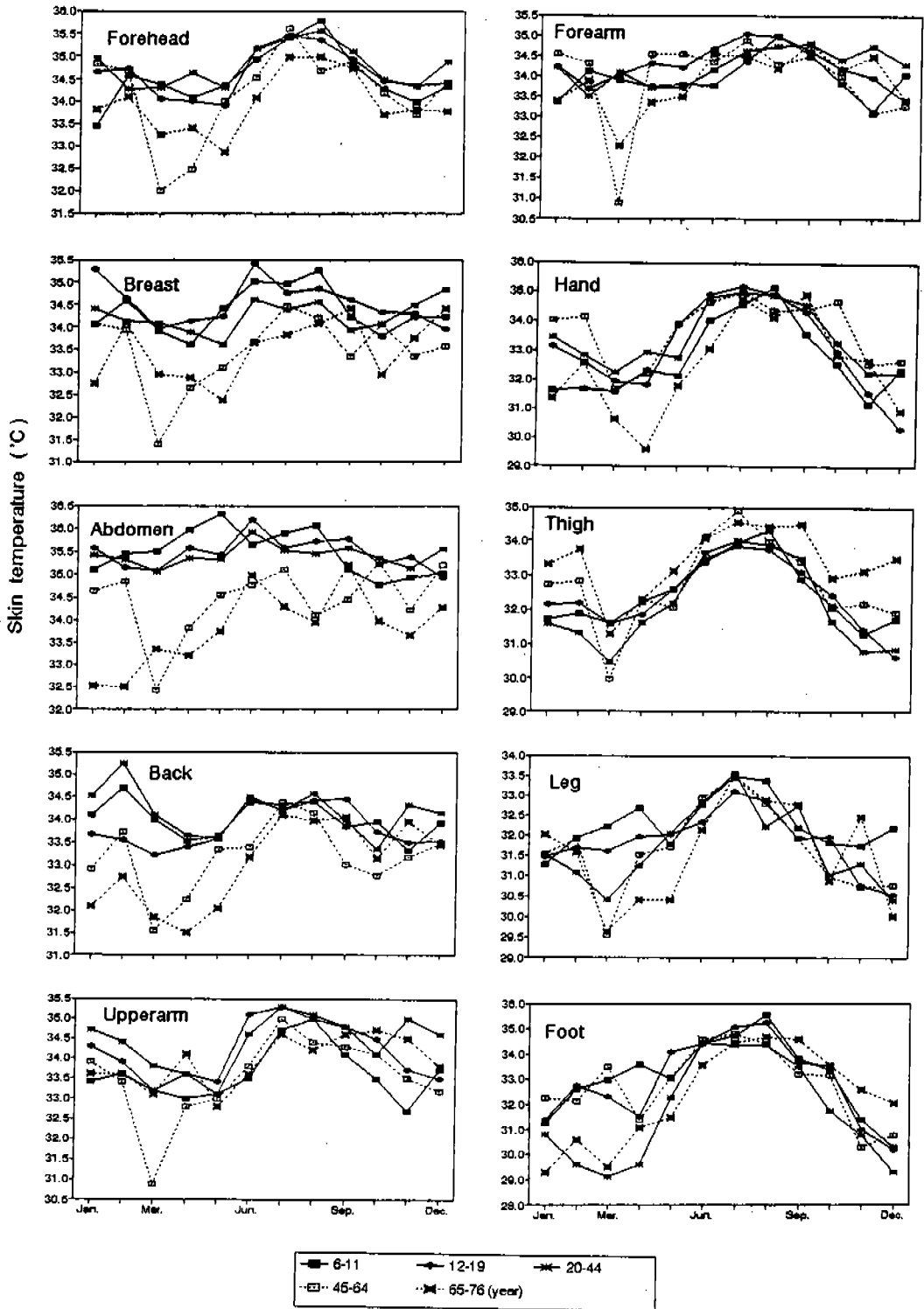


Fig. 1. Monthly changes of skin temperature in male by ages

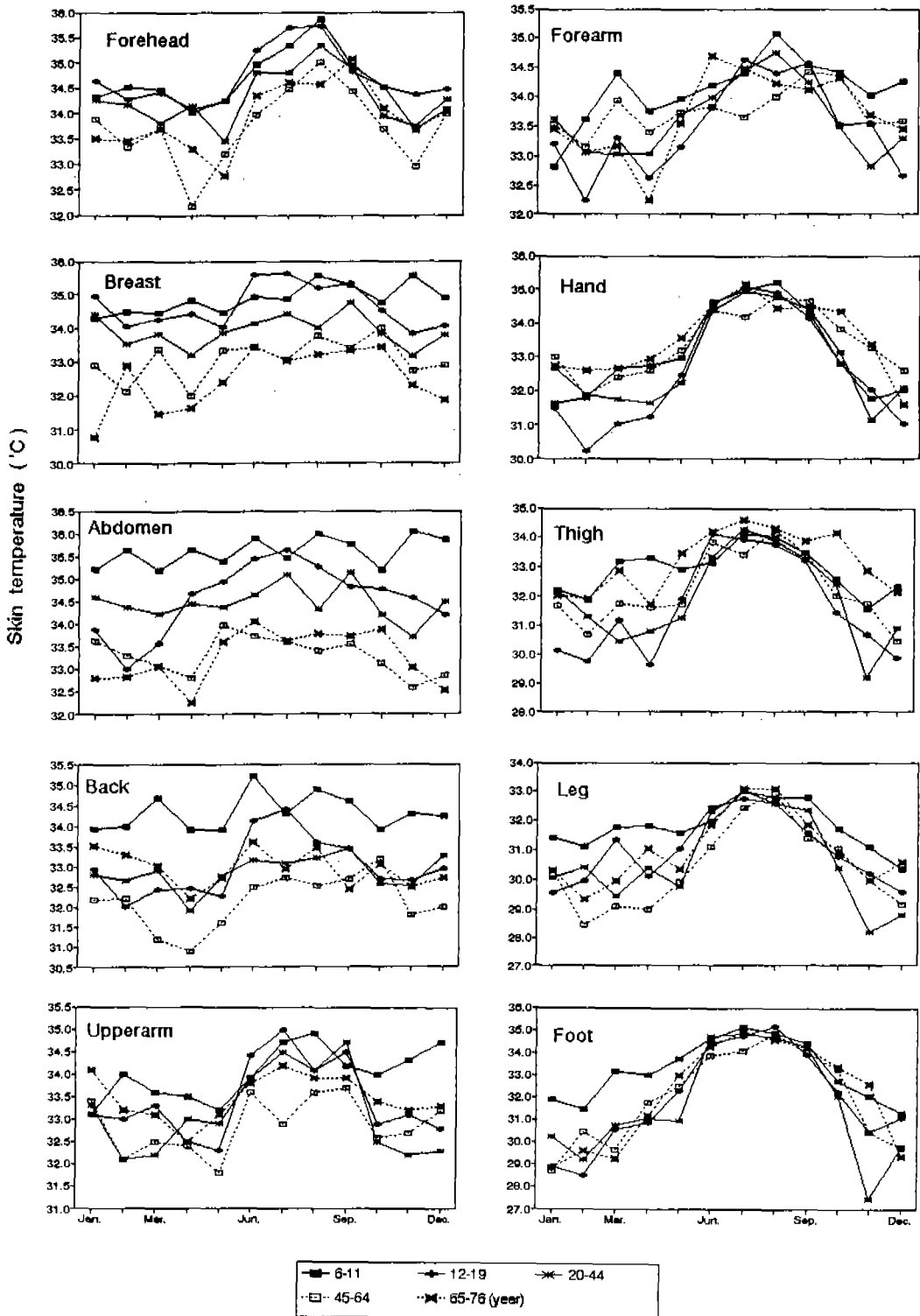


Fig. 2. Monthly changes of skin temperature in female by ages

~35.5°C, 34.1~35.7°C이고, 20~44세에서는 34.3~35.6°C, 33.5~35.3°C이고, 45~64세에서는 32.0~35.6°C, 32.2~35.0°C이고, 65세 이후에서는 32.9~35.0°C, 32.8~35.1°C로 월변동폭은 남녀 모두 특히 장년기가 다른 연령층에 비해 크게 나타났다. 남녀의 연령별 이마온도는 월별로 다소 차이는 있으나 일반적으로 성년기 이전의 연령층이 장·노년층보다 남자는 약 1.5°C, 여자는 약 1.4°C 유의하게 높게 나타났다.

한편, 장년기 남자의 경우 3월에서 4월로 바뀌면서 이마온도가 급격히 낮아졌는데 이것은 계절이 겨울에서 초봄으로 바뀔때 우리나라 사람이 쾌적하게 느꼈던 환경온도는 겨울보다 초봄이 약간 낮게 나타났으며, 특히 장년기 남자가 다른 연령층에 비해, 이 때 쾌적하게 느낀 환경온도가 더 낮은 경향이 있었기 때문에 이마온도가 그때의 환경의 영향을 받아서 낮아졌을 것으로 사료된다. 이마온도는 다른 부위에 비해서 연령간의 차이가 가장 적게 나타났는데 이것은 어느 연령층이나 이마부위가 환경에 대해 유일하게 직접 노출되는 부위로 착의량과 같은 인자에 의한 영향을 별로 받지 않기 때문인 것으로 사료된다.

2) 가슴온도

일년동안 가슴온도는 남녀 각각 6~11세에서는 33.6~35.3°C, 34.4~35.6°C이고, 12~19세에서는 34.0~35.4°C, 33.8~35.6°C이고, 20~44세에서는 33.6~34.8°C, 33.2~34.7°C이고, 45~64세에서는 31.4~34.5°C, 32.0~34.0°C이고, 65세 이후에서는 32.4~34.4°C, 30.8~33.4°C로 월변동폭은 남녀 모두 특히 장·노년기가 다른 연령층에 비해 크게 나타났다. 남녀의 연령별 가슴온도는 월별로 다소 차이는 있으나 일반적으로 성년기 이전의 연령층이 장·노년층보다 남자는 약 1.9°C, 여자는 약 2.7°C 유의하게 높게 나타났다. 또한, 일년동안 각각의 연령층에서 남녀가 가슴온도의 차이가 있는지 살펴본 결과, 아동기에서는 여자가 남자보다 높은 온도 분포를 보이나, 그의 다른 연령층에서는 일반적으로 남자가 여자보다 높은 온도 분포를 보이는데, 특히 성년 및 노년기에서 그 경향이 뚜렷하게 나타났다.

3) 배온도

일년동안 배온도는 남녀 각각 6~11세에서는 34.8~36.3°C, 35.2~36.1°C이고, 12~19세에서는 34.9~36.2°C, 33.0~35.7°C이고, 20~44세에서는 35.1

~35.9°C, 33.7~35.1°C이고, 45~64세에서는 32.4~35.3°C, 32.6~34.0°C이고, 65세 이후에서는 32.5~35.2°C, 32.3~34.1°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히 장·노년기가 크게 나타났고, 여자의 경우 청년기가 크게 나타났다. 渡邊(1985)에 의하면, 피부온의 연교차가 가장 작은 부위는 배부위로 계절에 따른 변동폭은 3.2°C라고 했는데, 본 연구에서도 남녀 모두 거의 모든 연령층에서의 배온도가 다른 부위보다 연교차가 비교적 작은 것은 渡邊의 결과와 일치하나, 그 변동폭은 渡邊의 결과보다 작은 것으로 나타났다. 이것은 본 실험에서 피험자가 접해 있는 환경온이 겨울철의 경우 더 높았고, 환경온이 비슷한 다른 계절에서도 우리나라 사람의 배온도가 일본 사람보다 더 높게 나타난 결과에 기인된 것으로 사료된다. 남녀의 연령별 배온도는 월별로 다소 차이는 있으나 일반적으로 아동 및 청년층이 장·노년층보다 남자는 약 2.5°C, 여자는 약 2.6°C 유의하게 높게 나타났다. 또한, 일년동안 거의 모든 연령층에서 남자의 배온도는 여자보다 높게 나타났는데, 이것은 여자가 배부위의 피하지방층이 남자보다 두껍고 이것이 방열도의 조절에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

4) 등온도

일년동안 등온도는 남녀 각각 6~11세에서는 33.3~34.4°C, 33.9~35.2°C이고, 12~19세에서는 33.2~34.5°C, 32.0~34.4°C이고, 20~44세에서는 남자는 33.4~35.2°C, 여자는 31.9~33.5°C이고, 45~64세에서는 남자는 31.5~34.4°C, 여자는 30.9~33.2°C이고, 65세 이후에서는 남자는 31.5~34.1°C, 여자는 32.2~33.6°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히 장·노년기가 크게 나타났고, 여자의 경우 청·장년기가 크게 나타났다. 연령별 등온도는 월별로 다소 차이는 있으나 특히, 여자의 경우 장년기가 아동기보다 약 2.9°C 낮은 온도 분포를 나타냈다. 그러나 65세 이후의 노년기 여성의 경우 등온도는 아동기를 제외한 다른 연령층에 비해 비교적 높은 경향을 나타냈는데, 이것은 총착의량이 다른 연령층에 비해 많은 경향이 있었으며, 특히 여름을 제외한 봄, 가을, 겨울에 여성 노인은 내의량이 많았으며, 또 한가지 원인은 겨울철에 실험하는 동안 여성 노인의 경우 자주 한기를 느껴서 설타나 자켓을 등에 걸쳤던 사례가 많았던 것에 있다고 사료된다. 또한, 각각의 연령층에서 남녀가 등온도의 차이가 있는지 살펴본 결과, 특히 아동기는 여자가 남자보다 높은 온도

분포를 나타내나 일반적으로 청년기, 성년기, 장년기는 남자가 여자보다 높은 온도 분포의 경향을 나타냈다. 여자 아동이 남자 아동보다 등온도가 높은 것은 총착의 양이 많았던 것에 기인하며, 그외 다른 연령층에서 남자의 등온도가 여자보다 더 높은 것은 본 연구에서는 등 부위의 피하지방 두께를 측정하지는 않았으나, 정(1982)의 연구 결과에 의하면 등 부위의 피하지방 두께는 여자가 남자보다 두껍다는 것을 알 수 있으므로, 따라서 남자의 등 피부온이 여자보다 높은 것으로 사료된다.

5) 뒷팔온도

일년동안 뒷팔온도는 남녀 각각 6~11세에서는 32.7~35.0°C, 33.1~34.9°C이고, 12~19세에서는 33.2~35.3°C, 32.3~35.0°C이고, 20~44세에서는 33.1~35.3°C, 32.1~34.7°C이고, 45~64세에서는 30.9~35.0°C, 31.8~33.7°C이고, 65세 이후에서는 32.8~34.7°C, 32.5~34.2°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히 장년기가 크게 나타났고, 여자의 경우 청·성년기가 크게 나타났다. 연령별 뒷팔온도는 월별로 다소 차이는 있으나 특히, 남자의 경우 청년 및 성년기가 높은 경향이 있고, 여자의 경우 아동 및 청년기가 높은 경향이 있다. 또한, 각각의 연령층에서 남녀가 뒷팔온도의 차이가 있는지 살펴본 결과, 특히 아동기는 여자가 남자보다 높은 온도 분포를 나타내나 일반적으로 노년기를 제외한 다른 연령층은 남자가 여자보다 높은 온도 분포의 경향을 나타냈다.

6) 아랫팔온도

일년동안 아랫팔온도는 남녀 각각 6~11세에서는 33.1~35.0°C, 32.8~35.1°C이고, 12~19세에서는 33.4~35.0°C, 32.3~34.6°C이고, 20~44세에서는 33.5~34.8°C, 32.8~34.8°C이고, 45~64세에서는 30.9~34.9°C, 33.1~34.4°C이고, 65세 이후에서는 32.3~34.8°C, 32.3~34.7°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히 장년기가 크게 나타났다. 연령별 아랫팔온도는 월별로 다소 차이는 있으나 특히, 남자의 경우 청년 및 성년기가 높은 경향이 있다. 또한, 각각의 연령층에서 남녀가 아랫팔온도의 차이가 있는지 살펴본 결과, 특히 아동기는 여자가 남자보다 높은 온도 분포를 나타내나, 청년기 및 성년기는 남자가 여자보다 높은 온도 분포의 경향을 나타냈다.

7) 손등온도

일년동안 손등온도는 남녀 각각 6~11세에서는 31.2~35.1°C, 31.6~35.0°C이고, 12~19세에서는 30.3~35.2°C, 30.3~35.1°C이고, 20~44세에서는 32.3~35.0°C, 31.1~35.0°C이고, 45~64세에서는 31.7~35.0°C, 31.9~34.8°C이고, 65세 이후에서는 29.6~34.9°C, 31.6~35.1°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히, 청년 및 노년기가 크게 나타났다. 연령별 손등온도는 남녀 모두 비슷한 변동의 형태를 보여 유의한 차이가 나타나지 않았다.

8) 넓적다리온도

일년동안 넓적다리온도는 남녀 각각 6~11세에서는 31.3~34.3°C, 31.6~34.1°C이고, 12~19세에서는 30.6~33.9°C, 29.6~34.1°C이고, 20~44세에서는 30.5~34.0°C, 29.2~34.3°C이고, 45~64세에서는 30.0~34.9°C, 30.4~34.3°C이고, 65세 이후에서는 31.3~34.6°C, 31.8~34.6°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히 장년기가 크게 나타났고, 여자의 경우 청년기 및 성년기가 크게 나타났다. 연령별 넓적다리 온도는 월별로 다소 차이는 있으나 남녀 모두 노년기에 가장 높은 온도 분포의 경향을 나타냈고, 청년 및 성년기에서 낮은 온도분포의 경향을 보인다. 또한, 각각의 연령층에서 남녀의 넓적다리온도의 변화가 차이가 있는지 살펴본 결과, 아동기에서 여자가 남자보다 넓적다리온도가 약간 높은 경향을 나타내고, 그 외의 다른 연령층에서는 남녀가 유의한 차이는 나타나지 않았다.

9) 종아리온도

일년동안 종아리온도는 남녀 각각 6~11세에서는 31.3~33.5°C, 30.3~33.0°C이고, 12~19세에서는 30.6~33.1°C, 29.6~32.8°C이고, 20~44세에서는 30.4~33.6°C, 28.2~33.0°C이고, 45~64세에서는 29.6~33.5°C, 28.4~33.0°C이고, 65세 이후에서는 29.6~33.5°C, 29.3~33.1°C로 월변동폭은 남자의 경우 특히, 장년기 및 노년기가 크게 나타났고, 여자의 경우 청년 및 장년기가 크게 나타났다. 연령별 종아리 온도는 월별로 다소 차이는 있으나 일반적으로 장·노년기가 아동기보다 약 2.5°C 낮은 경향이 있다. 또한, 각각의 연령층에서 남녀가 종아리온도의 차이가 있는지 살펴본 결과, 특히 노년기를 제외한 모든 연령층에서 남자가 여자보다 높은 온도 분포의 경향을 나타냈다. 종아리 부위의 피부온은 다른 부위보다도 남녀의 차이

가 가장 많이 나타났는데, 특히 봄과 겨울에 그 차이가 현저했다. 이것은 남녀의 착의 형태에 따른 신체 부위의 피복 면적에 대한 차이로 해석할 수 있는데 즉, 여자의 경우 계절에 관계없이 스커트를 많이 착용하기 때문에 이로 인해 종아리의 피부혈관의 신축 상태에 영향을 미쳐 피부온이 남자보다 낮게 나온 것으로 사료된다.

10) 발등온도

일년동안 발등온도는 남녀 각각 6~11세에서는 30.3~35.5°C, 31.3~35.1°C이고, 12~19세에서는 30.2~35.2°C, 28.5~35.2°C이고, 20~44세에서는 29.1~34.4°C, 27.5~34.8°C이고, 45~64세에서는 30.2~34.8°C, 28.7~34.8°C이고, 65세 이후에서는 29.3~34.6°C, 28.8~34.9°C로 일년동안 연령별 발등온도는 남녀 모두 비슷한 형태의 변동을 보여 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 일반적으로 6~11세 아동기가 다른 연령층보다 높은 경향을 나타냈다. 발등온도는 다른 부위에 비해 일년동안의 변동폭이 가장 큰 것으로 나타났다.

지금까지 월별 피부온 변화에 관한 결과를 종합해보면, 일반적으로 연령별 남녀의 피부온은 2, 3, 4월에 가장 낮고, 6, 7, 8월에 가장 높은 경향을 나타냈고, 종아리와 발등의 피부온만이 12월에 가장 낮게 나타났다. 또, 구간부의 피부온이 사지말단부의 피부온보다 높게 나타났으며, 구체적으로 배, 이마, 가슴, 윗팔과 아랫팔, 등, 손등, 넓적다리, 발등, 종아리 순으로 온도가 낮아졌다. 그리고 일년동안의 변동폭은 구간부, 특히 배부위가 약 1°C로 가장 작은 반면, 사지말단부, 특히 발등의 변동폭이 약 5°C로 가장 컸다.

또, 월변동에 따른 각 측정 부위의 피부온의 차이는 7월에 가장 적어 남자의 경우, 33.4°C에서 35.4°C로 최고와 최저의 피부온의 차이가 2.0°C였으며, 여자의 경우, 32.8°C에서 35.0°C로 최고와 최저의 피부온의 차이가 2.2°C였다. 반면, 12월에 가장 커서 남자의 경우, 30.4°C에서 35.0°C로 최고와 최저의 피부온의 차이가 4.6°C였으며, 여자의 경우, 29.6°C에서 34.2°C로 최고와 최저의 피부온의 차이가 4.6°C로 나타났다. 따라서, 여름에는 구간부와 사지 말초부의 피부온의 차이가 크지 않고, 기온이 내려감에 따라 사지 말단 부위 즉, 종아리와 발등 부위의 피부온이 현저하게 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 渡邊(1985)의 연구에서 여름(7월)에 각 측정 부위의 피부온의 차이가 33.5°C에

서 35.5°C로 최고와 최저의 피부온의 차이가 2°C였으며, 겨울(1월)에 22.3°C에서 33.2°C로 9.9°C로 나타났다는 결과와 비교해 보면, 한국인은 일본인과 비교해서 여름에는 비슷한 경향을 보인 반면, 겨울에는 본 연구에서 각 부위별 피부온의 차이가 더 적게 나타났는데, 이는 겨울의 실내 환경온이 본 연구에서 더 높은 것에 기인된다고 생각되며, 더불어 착의량의 차이가 피부온에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 즉, 일본 문부성 계절생리반(1952)의 연구 결과와 같이 여름에는 신체 각 부위의 피부온의 차이는 적었고, 겨울로 이동함에 따라 사지 특히 말단부의 피부온은 현저히 저하됨을 보였다.

또, 피부온은 거의 모든 부위에서 남자가 여자에 비해서 높은 경향을 나타냈다. 이 차이는 겨울에 특히 현저했다. 일반적으로 사지말단부의 피부온은 가을에서 겨울로 이동함에 따라 기온의 저하와 함께 낮아지는데, 여자가 남자에 비해서 빠르고 현저한 저하를 보였으며 특히, 종아리부위에서 그 경향이 현저했다. 그런데 본 실험 결과 특이하게 6~11세의 아동기에서 여자가 가슴, 등, 윗팔, 아랫팔, 넓적다리 피부온이 남자보다 약간 높은 경향을 나타냈는데, 이것은 6~11세의 여자 아동이 남자 아동보다 총착의량이 많았고, 특히 내의량이 남자 아동보다 많았기 때문에 보온 효과로 인해서 피부온이 높게 나타났으므로 사료된다. 따라서, 남녀의 부위별 피부온의 차이는 남녀의 피하지방 및 혈관밀도와 같은 해부학적 차이 및 혈관 신축성과 같은 생리학적 차이와 더불어 피복 형태에 의한 차이와 연관하여 해석되어야 하는데 즉, 여자의 경우 남자보다 부위별 피부온이 낮은 경향을 보이는 이유는 여자가 피부혈관의 신축에 의한 혈류조절이 남자보다도 강할 뿐만 아니라, 피하지방이 발달되어 있기 때문에 방열도의 조절 또한 강하게 나타나기 때문이며(米田, 1977), 일반적으로 소매 형태가 다양한 상의 착용과 스커트 착용이 많아서 특히, 사지부의 피부온을 현저하게 낮아지게 하는데 원인이 있는 것으로 사료된다.

연령별 피부온의 차이를 살펴보면, 일본 문부성 계절생리반(1952)의 연구 결과와 같이 일반적으로 남녀 모두 아동 및 청년기가 장·노년기에 비해서 더 높은 경향을 나타냈는데, 본 연구에서는 특히, 넓적다리 피부온만은 노년기가 청년 및 성년기보다 높은 것으로 나타났다. 이와같은 결과는 피부온은 일반적으로 산열량과

다소 관련이 있으므로 아동 및 청년기는 대사량이 크고 운동량이 많아서 체열 생산이 크므로 장·노년기보다 비교적 피부온이 높은 것으로 생각된다(渡邊, 1985). 그런데 넓적다리 피부온이 청년 및 성년기가 노인보다 낮게 나온 것은 넓적다리 부위의 피하지방 두께가 일반적으로 청년 및 성년이 더 두껍기 때문인 것에 기인된다고 보겠다.

또, 남자의 경우, 장년기의 부위별 피부온이 특히, 2월에서 3월로 바뀌면서 급격히 낮아졌는데 이것은 그때의 총착의량이 큰 폭으로 감소한 것에 원인이 있었던 것으로 사료된다. 즉, 계절이 겨울에서 초봄으로 바뀔 때, 우리나라 사람이 쾌적하게 느꼈던 환경온도는 겨울보다 초봄이 약간 낮게 나타났고, 이 때 총착의량도 감소했는데, 특히 장년기 남자의 경우 다른 연령층에 비해 쾌적하게 느꼈던 환경온도도 더 낮았고 착의상대에서도 내복을 빨리 벗는 경향이 있었기 때문에 결국 의복에 의한 신체부위의 보온이 저하되어 피부온이 낮아졌을 것으로 사료된다.

또, 계절에 따라 연령별 피부온의 변화에 있어서 특히 가을 및 겨울에 노년기의 등, 윗팔, 아랫팔, 넓적다리의 피부온이 다른 연령층에 비해 약간 높은 경향을 나타냈는데, 이것은 우선 노인의 총착의량이 이 시기에 다른 연령층에 비해 많았고, 노인은 추운 환경에서 혈관 수축 능력이 저하될 수 있으므로 이러한 것이 결과적으로 피부온을 높게 유지한 원인이 되었을 것으로 사료된다(Onaka, et al., 1992). 따라서, 노인은 일반적으로 서열 및 한랭 등의 온열 환경 조건에 대해서 내성이 낮은 것으로 알려져 있는데, 그 원인으로서는 여러 종류의 생리 기능이 연령 증가와 함께 변화하는 것과 더불어 체온 조절 기능의 효율도 떨어지는 것에 기인된다고 하겠다(Wagner et al., 1974; Sagawa et al., 1988; Tochihara, 1988). 그러나 이것에 관해서는 순환기능, 체온 조절 증추기능, 효과기 기능의 저하 외에 온도 수용 기능의 변화 등을 고려해서 평가해야 될 것으로 사료된다(夏目, 小川, 1993; 丹羽 外 2人, 1982).

2. 월별 평균 피부온

Fig. 3은 월별 남녀의 연령별 평균피부온을 나타낸 것이다.

일년동안 평균피부온은 남녀 각각 6~11세에서는 32.8~34.8℃, 33.1~34.7℃이고, 12~19세에서는

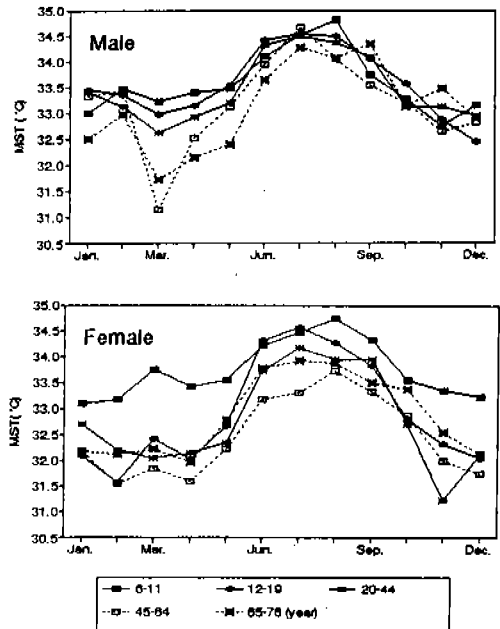


Fig. 3. Monthly changes of mean skin temperature in male and female by ages

32.5~34.5℃, 31.6~34.6℃이고, 20~44세에서는 32.6~34.5℃, 31.2~34.2℃이고, 45~64세에서는 31.2~34.7℃, 31.5~33.7℃이고, 65세 이후에서는 31.7~34.3℃, 32.0~33.9℃로 나타났다. 일본의 계절에 따른 성인 남녀의 평균피부온의 변동 범위는 남자의 경우 30.8~34.6℃(笹川, 1958), 여자의 경우 30.9~34.3℃(문부성 계절생리반, 1952)로 보고하였다. 따라서, 우리나라 성년기 남녀의 평균피부온은 일본인과 비교해서 여름에는 별로 차이가 나지 않지만 겨울에는 쾌적하게 느낄때의 평균피부온의 범위가 일본인보다 더 높은 것을 알 수 있다. 이것은 계절별 쾌적하게 느끼는 환경조건 및 착의량에 의거한 피부온 분포의 민족 차이에 의한 결과로 해석할 수 있지만, 최근 우리나라 사람의 경우 겨울철에 난방기구의 의존도가 높아지면서 쾌적하게 느끼는 온도 범위가 높아져서 결국 내한성이 저하되어 혈관조절에 의한 체온조절 능력에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 연령별 평균피부온은 월별로 다소 차이는 있으나 일반적으로 장년기가 아동기보다 약 1.6℃ 낮은 경향이 있다. 또한, 각각의 연령층에서 남녀가 평균피부온의 차이가 있는지 살펴본 결과, 아동기에서 여자가 남자보다 약간 높은 온도분포를 나타내는

반면에, 청년기, 성년기, 장년기는 남자가 여자보다 높은 온도 분포의 경향을 나타냈다. 특히, 아동기에서 여자가 남자보다 평균피부온이 높은 이유는 부위별 피부온이 전반적으로 여자 아동이 남자 아동보다 더 높았기 때문이다. 이것은 총착의량이 여자 아동이 더 많았기 때문인 것으로 사료된다. 또한, 장년기 남자의 경우 3월에 평균피부온이 급격하게 낮아진 것은 겨울에서 봄으로 바뀔 때, 다른 연령층에 비해 내의를 빨리 벗는 경향이 있어서 그 결과 착의량이 큰 폭으로 감소한데 원인이 있는 것으로 사료된다.

IV. 결 론

우리나라 사람의 피부온의 계절적 변동을 파악하여 국민의 방위 체력의 측정지표인 내한내열성을 통한 체온 조절 기능 수준을 진단하고, 적정 착의량, 적정 주거 기후 및 적정 작업 환경 온도를 규명하기 위한 기초 자료를 얻기 위하여, 1994년 6월부터 1995년 5월까지 경기 및 서울지역의 남녀 5개 연령층(아동기, 청년기, 성년기, 장년기, 노년기) 48명에 대해 쾌적한 상태에서 피부온, 평균피부온, 총착의량을 매월 측정 분석하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 부위별 및 평균피부온은 남녀 모두 모든 연령층에서 2, 3, 4월에 낮았고, 6, 7, 8월에 높았으나, 연령에 따라 최고 및 최저값을 나타내는 시기는 다소 차이를 보였다.

2. 매월 연령별로는 차이가 있으나 남녀 모두 이마나 배의 피부온이 가장 높았고, 종아리나 발등의 피부온이 가장 낮아서, 구간부와 사지부의 차이는 7월에 약 2°C로 가장 적었고, 12월에 약 5°C로 가장 컸다.

3. 피부온의 변동폭은 남녀 모두 배에서 약 1°C로 가장 적었고, 변동폭이 가장 큰 부위는 발등으로 약 5°C였으나 연령별로는 차이가 있어 장년 및 노년기의 가슴, 배, 등, 아랫팔, 종아리의 변동폭이 아동 및 청년기에 비해서 크게 나타났다.

4. 손등, 넙적다리, 발등을 제외한 모든 부위의 피부온이 남자가 여자에 비해 높았는데, 그 차이가 이마에서 가장 적어서 약 0.3°C였고, 종아리에서 가장 커서 약 0.9°C였다. 연령별로는 차이가 있어 남녀모두 일반적으로 아동 및 청년기의 피부온이 장년 및 노년기에 비해서 유의하게 높게 나타났다.

5. 평균피부온은 남자가 여자보다 약 0.5°C 높아서 32.5~34.5°C였고, 여자는 32.1~34.1°C 범위에 있었다. 연령별로는 차이가 있어 남녀 모두 아동기가 장년기보다 약 1.6°C 정도 높았다.

이상으로부터 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 피부온과 착의량 이외에 피하지방량 측정을 통하여 그 상관정도를 좀더 구체적으로 파악한다면 피부온 변화의 메카니즘을 보다 명확하게 설명할 수 있으리라 사료된다.

둘째, 쾌적 범위 이외의 다양한 환경 조건에서의 성별, 연령별, 체형별 피부온의 변동 양상을 파악한다면 표준 착의량을 설정하는데 좀더 구체적인 기초자료가 제공될 것이다.

셋째, 최근 우리나라의 경우, 특히 겨울철에 난방기구의 의존도가 높기 때문에 이로 인한 생활 온도의 변화는 피부 혈관 조절에 의한 체온 조절 능력을 저해할 가능성이 있으므로 이에 대한 대책의 수립과 지속적인 의생활의 지도가 필요하다.

네째, 다른 지역 주민의 계절별 피부온의 변화 양상을 측정하여 본 연구 결과와 비교 검토하면 보다 정확한 우리나라 국민 전체의 체온조절 기능을 파악할 수 있으리라 사료된다.

다섯째, 피부온외에 내한내열성 및 방위체력의 지표가 되는 기초대사량, 발한능력, 한서감각 등을 전반적으로 관찰하여 우리나라 국민의 체온 조절 기능을 다각적으로 파악하여 보다 건강을 유지하고 증진하는 관점에서 온열 환경의 적합성을 진단하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) 권오경, 김태경(1995) 의복착용시스템이 인체의 생리 반응 및 열적쾌적성에 미치는 영향. 한국온열환경학회지, 2(3), pp. 165-178.
- 2) 김미경(1995) 여름철 냉방조건에서의 착의훈련이 인체의 체온조절 반응에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 3) 김천호(1992) 복수영양학. 수학사, pp. 103-219.
- 4) 서봉연(1982) 인간발달. 서울대 출판부
- 5) 서봉연, 이순형(1991) 발달심리학. 중앙적성출판사, pp. 123-124.
- 6) 심부자, 조승희(1995) 환경기온별 체형에 따른 피부온 변화. 한국온열환경학회지, 2(3), pp. 179-188.

- 7) 심현섭(1993) 인체의 자세가 체온조절에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 8) 이병현(1964a) 아동의 체온조절에 관한 연구, 제 1 보 환경온도 변동에 따르는 아동 피부온도의 변동에 관하여. 가톨릭 대학교 의학부논문집, 8, pp. 473-486.
- 9) 이병현(1964b) 아동의 체온조절에 관한 연구, 제 2 보 아동 피부온도의 계절적 변동에 관하여. 가톨릭 대학교 의학부 논문집, 8, pp. 487-501.
- 10) 이준숙(1970) 의복의 체온조절을 위한 피부온도 및 온도감각에 대한 검토. 숙명여대 가정대학 가정학연구.
- 11) 전대한(1963) 피부온도 감각에 관한 위생학적연구, 제 1 보 피부온도 변동에 따르는 피부온도 감각역의 중요성에 관한 연구. 가톨릭 대학교 의학부 논문집, 7, pp. 187-195.
- 12) 전대한(1964a) 피부온도 감각에 관한 위생학적 연구, 제 2 보 신체 각 부위별로 본 피부온도 감각역. 가톨릭 대학교 의학부 논문집, 8, pp. 489-500.
- 13) 전대한(1964b) 피부온도 감각역의 계절적 변동. 가톨릭 대학교 의학부 논문집, 8, pp. 453-463.
- 14) 정운선(1982) 우리나라 의생활의 위생학적 고찰. 서울대학교 대학원 석사학위논문
- 15) 정운선, 登倉壽實(1991) 사지말초부의 노출과보온이 인체의 체온조절에 미치는 영향. 한국의류학회지, 15(4), pp. 447-451.
- 16) 정찬주, 이순원(1994) 하퇴부의 의복작용이 상이한 두 집단간의 하절기 체온조절 반응. 한국온열환경학회지, 1(3), pp. 181-190.
- 17) 최영희, 이순원(1993) 하지부 의복형태에 따른 체온조절 반응연구. 한국의류학회지, 17(1), pp. 77-88.
- 18) 入來正躬(1987) 障害者・高齢者・子供の體溫調節. 第11回 人間-熱環境界 symposium 報告集, pp. 50-53.
- 19) 緒方維弘(1973) 適應. 醫齒藥出版株式會社, pp. 61-141.
- 20) 清水浴子, 清水義雄, 弓削治(1992) 高齢者の氣溫變化に對する溫熱反應に及ぼす衣服の役割. 日本家政學會誌, 43(7), pp. 677-685.
- 21) 米田幸雄(1977) 衣服衛生學. 化學同人
- 22) 笹川祐成(1958) 寒暑感覺關衛生學的研究. 國民衛生, 28, pp. 122-142.
- 23) 田村照子(1985) 基礎被服衛生學. 文化出版局, pp. 45-50.
- 24) 丹羽健市, 綠川知子, 中山昭雄(1982) 寒冷暴露時體溫調節反應の性差に關する研究. 日生氣誌, 19(2), pp. 75-80.
- 25) 夏目惠子, 小川德雄(1993) 高齢子及び若年子における自己選擇 快適溫とその季節差. *Jpn. J. Biometeor.*, 30(3)
- 26) 白石隆, 荒木勉(1990) 暑熱暴露下の體溫調節における幼兒と成人の比較. 學校保健 研究, 32(3), pp. 134-143.
- 27) 平田耕造, 井上芳光(1994) 寒冷下における高齢者の運動時體溫調節反應とスポーツウエア. 日生氣誌, 31(3), pp. 116.
- 28) 文部省總合科學研究季節生理研究班(1952) 日本人皮膚溫分布の季節變動. 日新醫學, 39(3), pp. 121-133.
- 29) 文部省總合科學研究季節生理研究班(1956) 日本人皮膚溫分布の季節變動(その2). 日新醫學, 43(8), pp. 427-435.
- 30) 森谷契(1994) 青年男子における寒冷氣曝露時體溫調節反應の年變動. 日生氣誌, 31(3), pp. 117.
- 31) 渡邊ミチ, 田村照子, 松岡眞理子(1980) 22~24℃環境條件下における成人女子のおよひ. 體區分別 皮膚溫變動. 日本家政學雜誌, 31(10), pp. 742-746.
- 32) 渡邊ミチ(1985) 衣服衛生と着裝. 東京 同文書院, pp. 23-35.
- 33) Sagawa, S., Shiraki, K., Yousef, M.K. and Miki, K. (1988) Sweating and cardiovascular responses of aged men to heat exposure. *J. Gerontology*, 43(1), pp. 1-8.
- 34) Onaka, T., Tochihara, Y. and Tsuzuki, K. (1992) Bodytemperature and thermal sensation in young and old people during outdoor exercise in the four seasons. Proceeding of the fifth Int. Conf. Ergonomics, pp. 118-119.
- 35) Tochihara, Y. (1988) Body temperature and thermal sensation of elderly in cold environments. The 12th symposium on man-thermal environment system, pp. 60-63.
- 36) Wagner, J.A., Robinson, S. and Marino, R.P. (1974) Age and temperature regulation of human in neutral and cold environments. *J. Appl. Physiol.*, 37(4), pp. 562-565.