

## 생활환경온도와 착의량이 기초대사에 미치는 영향

李元子\* · 沈揆男\*\* · 金鎮先\*\*\* · 朴承順\*\*\*\*

건국대학교 의상학과 교수\*, 목포대학교 의류학과 교수\*\*

대구 미래대학 패션디자인과 전임강사\*\*\*

건국대학교 의상학과 시간강사\*\*\*\*

## Influence of Seasonal Variation on Basal Metabolic Rates on Thermal Environments & Clothing Weight

Won-Ja Lee\*, Kue-Nam Shim\*\*, Jin-Sun Kim\*\*\* and Seung-Soon Park\*\*\*\*

Professor, Dept. of Apparel Design, Konkuk University\*

Professor, Dept. of Clothing & Textile, Mokpo National University\*\*

Full-time Lecturer, Dept. of Fashion Design, Taegu Future College\*\*\*

Part-time Lecturer, Dept. of Apparel Design, Konkuk University\*\*\*\*

### Abstract

This study investigated the relation between seasonal variation of total clothing weight, room, outdoor temperature and basal metabolic rate in man.

The basal metabolic rate and total clothing weight, room temperature was determined seasonal for a period of two years and grouped four seasons. Subjects (adults volunteers) who live in seoul and mokpo were compose 120 subjects. The results were obtained as follows. Seasonal outdoor temperature was difference of seoul and mokpo. But room temperature in apartments was a little difference than private house. Total-clothing weight is showed seasonal variations at the seoul, private house than at the mokpo, apartment. The basal metabolic rate is suggested there in gender difference in the basal metabolic rate ( $P < .001$ ). The basal metabolic rate increased gradually with the peak of winter respectively and decreased again toward summer. The difference of between basal metabolic rate in summer and winter was significant room temperature, of seoul and private house, and light total clothing weight.

Key words: basal metabolic rate, total clothing weight, cold tolerance, environment temperature.

### I. 서 론

인체는 기후에 장시간 노출되면 생리적 체온조절 기능이 향진되는데 체온조절 기능의 산열측 요소로

기초대사의 향진을 들 수 있다. 그러나 현대사회는 외기온은 사계절이 뚜렷하나 생활양식이 풍부해지면서 실내는 과잉 냉난방이나 착의조절로 생활환경 온도를 쾌적하게 생활하고 있어 작업능력은 향상되었으나, 겨울철에도 산열을 증진할 기회가 전보다

본 연구는 1996년도 한국과학재단연구비 (KOSEF (핵심)961-1103-021-2)의 지원에 의한 연구의 일부임.

적어 기초대사량의 계절변화 등 생체리듬이 사라져 가고 있어 지속적인 생리적 체온조절기능이 허약해짐을 지적하고 있다 (Chen, 1976; Yamagishi, 1990).

이러한 결과로 겨울에 생활환경온도는 상승한 반면 의복의 중량은 도리어 경량화 되었으므로 에너지 절약 측면이나 건강상, 환경공해 문제 등이 대두되고 있음이 지적되고 있다 (ASHRAE, 1992). 따라서 경제적이고 건강을 증진할 수 있는 관점에서 인체에 직접적이며 밀접하게 영향을 미치는 착의량, 생활환경 온도와의 같은 인체의 최인접 환경으로서 온열환경의 처방이 절실히 요구된다. 이를 위해서는 성, 연령, 작업환경, 작업내용, 개인차 등을 고려하여 인체의 생리기능을 증진시킬 수 있게 처방되어야 한다.

인간의 기초대사량은 인종, 연령, 몸무게, 체지방량, 생활양식, 계절의 변화 등의 영향을 받으며 사계절이 뚜렷한 기후환경에서 계절적인 변동이 있음을 많은 연구자에 의해 지적되고 있다. 환경온이 대사량에 미치는 영향에 관한 연구로 Warwick 등 (1990)은 20°C의 환경에서는 25°C의 환경에서보다 대사량이 높게 나타났다고 하였다. 반대로 기초대사와 에너지 소비량이 월별로 유의한 차이를 보이지 않아 기후는 대사에 영향을 주지 않지만, 착의량 측면에서 여름보다 겨울에 더 많은 옷을 입어서 에너지 소비는 겨울에 높았다고 분석한 연구 (Malardie 등, 1997)도 있다.

이와 같이 기초대사량의 계절 변화에 영향을 주는 요소는 연구자들에 따라 다르나 일반적으로는 기온의 연교차, 일교차 등의 기후인자의 영향을 받는 것으로 나타났다. 즉, 기온의 하루 변동폭, 즉 일교차가 크고 연평균 기온의 차가 큰 곳에서는 기초대사의 연간 변동이 크게 나타난다고 하였다 (Chen, 1976; Shimaeka 등, 1987).

Tanaka (1978)에 의하면 기초대사량은 계절에 따라 10~15%까지 변화하는데, 여름은 최소이고, 겨울에 최대라고 하였다. 특히 추위에 적응된 사람은 안된 사람에 비하여 대사율이 높아지는데, 이것은 추위에 대한 적응현상이라고 지적하였다. 우리 나라 사람들을 대상으로 실시한 기초대사량에 관한 연구에서도 겨울에는 여름에 비해 기초대사량이 7.01%나 높았다고 보고하고 있다 (김동준, 1968).

한편, 근래에는 기초대사량의 계절 변동의 폭이

점점 좁아지고 있으며 (이계열, 1972; 홍석기, 1968; Chen, 1976; McArdle, 1991), 이는 생활환경온도의 상승으로 인하여 기초대사의 계절변화가 둔화되었음을 지적하고 있다 (Tanaka, 1978). 또한, 겨울철 착의량이 적은 사람에게서는 기초대사의 계절 변동이 잘 나타나고, 착의량이 많으면 계절 변동이 잘 나타나지 않는다는 보고도 있다 (永田, 1954; 황수경, 1997).

צלס (1983)은 의복을 적게 착용하는 습관이 인체 생리반응의 관점에서 건강 향상에 기여하며, 가을에서 겨울에 걸쳐서 기초대사의 증가는 표준착의자군과 후착의자군 간에 다르다고 하였다. 永田 (1954)은 의복을 적게 착용하는 사람에게서 겨울에 기초대사가 더 높게 나타나므로 의복을 적게 착용하면 체온조절기능이 향상되고 내한력도 증가된다고 보고하였다.

저자 등 (이원자와, 1989; 이종민, 1996)은 착의량이 인체 체온 조절기능에 영향을 줄 수 있는가를 증명하기 위한 일련의 연구로 의도적으로 옷을 얇게 입도록 유도한 착의습관 형성에서 내한력이 증진될 수 있음을 증명하였다.

우리 나라도 주거형태가 공동주택인 아파트 형식으로 변화되고 냉난방 시설이 확대되는 과정에서 생활환경온도의 설정을 외기온에 대한 생리적 적응능력을 증진시키게 하는 것보다 심리적 쾌적 범위에 맞추어 생활하므로 계절변화에 의한 실내 환경온도 변화의 범위가 좁아 에너지 절약 측면에서 문제가 야기되고 있다.

그러므로 쾌적환경의 의존도가 높아지고 있는 시점에서 주거환경과 의생활 같은 온열적 생활환경의 적합성을 진단하고 건강증진 측면이나 에너지절약 차원에서 적정 생활환경온도와 필요한 의복보온력을 제시해 줄 필요성이 요구된다. 따라서 생활환경온도와 착의량이 인체 체온조절기능 측면에서 기초대사량의 계절변화에 어떤 영향을 미치는가를 검토함은 매우 중요하다고 본다. 따라서 본 연구에서는 우리나라도 쾌적한 인공기후에 의존하고 있는 현실에서 온열적 생활 환경 온도나 착의량이 인체 체온조절기능인 기초대사나 내한력에 미치는 영향을 규명하고자 한 연구의 일환으로 성별, 계절별로 지역, 주거형태간 생활 환경온도와 착의량과 같은 온열적 생활 환경에 따라 기초대사량이 어떤 차이를

나타내고 있는가를 분석하고 현시점에서 기초대사의 계절변동이 있는가를 확인하고자 한다. 그러므로서 현재의 실내환경온도나 착의량이 건강증진 측면에서 적합한가를 진단하고 나아가 에너지절약 측면에서 적정생활 환경온도나 착의량 제시에 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 측정대상자의 선정 및 측정시기

본 연구는 지역적 기후 차이를 고려하여 두 지역(서울, 목포)을 선정하여 각 지역에서 성인 남녀 60명씩 총 120명을 선정하여 네 계절을 통하여 조사 측정하였으며, 각 계절마다 동일한 사람으로 측정하도록 하였다.

또한 주택유형은 단독주택과 공동주택으로 그 지역에서 동일주택에 3년 이상 거주한 사람을 대상으로 하였다. <표 1>은 측정대상자의 신체적 특성을 낸 것이며 체표면적은 高比良(田村, 1995)의 식으로 산출하였다. 측정대상자의 연령분포는 서울의 경우 20대와 30대 초반이 많았으며 목포인 경우는 20대 30대 골고루 분포되어 있다. 측정 및 실험시기는 1996년 4월부터 1998년 2월로 봄(4월), 여름(7월), 가을

(11월), 겨울(2월)을 선택하여 실시하였다.

### 2. 생활환경 온도 및 착의량

생활환경 온도는 실외와 실내의 환경조건을 측정하였다. 실외환경조건은 측정 당일의 온습도를 기상대에서 발표된 것으로 하였다. 실내 온습도는 피험자가 거주하는 가정의 거실 실내온도 및 습도를 어저스트 온습계로 측정하였으며 착의량 및 기초대사량을 측정일 전후 3일간 측정하였다(표 2). 착의량은 착의사항을 IBP의 설문지로 조사 측정하였다. 조사의 내용은 성별, 연령, 거주지, 주택유형, 냉난방시설유무 및 의복종류로 하였다. 상하 착의매수, 의복종류, 의복형태 및 재료는 설문지에 답하도록 조사하고 의복중량은 무게 1g 감도의 디지털 전자저울을 사용하여 측정하였고 단위 체표면적당 의복중량( $g/m^2$ )으로 하였다.

착의량중 신발류와 벨트의 중량은 포함시키지 않았다.

### 3. 기초대사량

기초대사량은 아침잠을 깬 후 침상에서 측정하는 것이 바람직하겠으나 침상에서 측정이 현실적으로 어려움과 실험오차를 고려하여 김동준(1973)이 제

<표 1> 측정대상자의 신체적 특성

성별	지역	신체적 특성			
		연령 (Yrs)	신장 (cm)	체중 (kg)	체표면적 ( $m^2$ )
남 자	서 울	26.02	172.19	64.46	1.77
	목 포	31.04	168.06	61.33	1.68
여 자	서 울	25.38	162.11	50.52	1.49
	목 포	28.32	156.38	54.29	1.48

<표 2> 조사지역의 실외 온도 및 습도

계절	온습도 지역	온 도 ( $^{\circ}C$ )		습 도 (% RH)	
		서 울	목 포	서 울	목 포
봄		16.98	17.83	29.8	32.6
여 름		26.51	28.58	68.2	81.3
가 을		13.92	11.36	48.8	52.3
겨 울		4.26	8.93	34.5	36.2

시한 방법으로 측정대상자를 측정 전날 전 과로를 피하게 하고 충분한 수면을 취하도록 하였다. 그리고 측정당일 적어도 15시간 공복상태에서 측정장소에 나오게 한 후 즉시 침상에서 30분간 안정을 취하도록 하였다. 측정은 측정대상자가 심신이 절대 안정된 상태를 취하기 위해 침상에 누워서 맥박 60/분 이하, 호흡수 25/분 이하로, 호흡상 (R.Q)가 0.8~0.9의 기초상태일 때까지 기다렸다가 하였다. 실험실의 환경조건은 폐적 환경조건 (온도  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , 습도  $50 \pm 10\%$  RH)으로 통제하여 측정하였다.

측정방법은 개방회로법인 Douglas Holander 법을 택하여 100 l Douglas bag에 30분간 안정 후 5분 동안 호기가스를 수집한 뒤 가스미터 (일본 Sanagawa DC-2)와 가스분석기 (일본 Holander 가스분석기)를 이용하여 호기가스량 및  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ 의 농도를 측정한 후 표준상태의 호기량, 산소섭취량, 이산화탄소 생성량을 단위체표면적당 기초대사량으로 나타내었다. 산출식은 田村 (1983)에 제시된 것을 사용하였다.

#### 4. 자료 분석

생활환경온도, 착의량, 기초대사량의 계절별 평균치를 구하고 성별, 지역별, 주택유형별, 착의량 간의 차이를 검증하고자 T-test, ANOVA Test를 하였다.

착의량의 그룹선정을 위하여 ward의 최소변량법으로 군집분석을 행하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 생활환경온도와 착의량

#### 1) 생활환경온도

생활환경온도는 실내 온도, 습도로 착의량 조사일을 전후한 3일 동안 측정하였다.

계절별, 실외 온도범위는 <표 2>에서 보면 봄, 가을은  $7 \sim 22^\circ\text{C}$ , 여름은  $26 \sim 33.6^\circ\text{C}$ , 겨울은  $-3.1 \sim 8^\circ\text{C}$ 로 나타났다. 지역별 실외 온습도를 보면 기온은 서울이 목포보다 대체로 낮았다. 습도도 서울이 목포보다 낮은 편이었다.

실내 온도, 습도는 지역별, 주택유형별로 나누어 <표 3>에 나타내었다. 생활환경온도는 거실내의 온도, 습도로 실내온도의 조절은 겨울에는 난방을 하였으며, 봄, 가을에는 간헐적으로 난방을 하고 있는 것으로 나타났고, 여름에는 냉방을 한 경우도 있었다.

계절별 실내온도를 살펴보면 실내온도 범위는 봄, 가을은  $19.23 \sim 23.42^\circ\text{C}$ , 여름은  $28.9 \sim 28.69^\circ\text{C}$ , 겨울은  $20.21 \sim 25.30^\circ\text{C}$ 의 범위로 나타났다.

두 지역 모두 계절간 유의한 차이를 보여 겨울에 가장 낮고, 봄, 가을, 여름 순으로 높게 나타났다. 그러나 여름을 제외하고 봄, 가을, 겨울의 실내온도의 차는 그리 크지 않았다. 지역별, 주택유형별 차이를 보면 서울이 목포보다 계절변화가 컸으며 ( $P < .01$ ) 또한 단독주택이 공동주택보다 계절변화가 큰 것으로 나타났다 ( $P < .001$ ). 특히 겨울에는 단독주택은 평균  $20.83^\circ\text{C}$ 이고 공동주택은  $25.30^\circ\text{C}$ 로 단독주택보다 공동주택의 실내온도가 높았다.

실내와 실외를 조사한 결과 실외온도는 계절차가 크며 지역별로도 유의한 차이가 있었다. ( $P < .001$ ) 이는 본 실험지역이 중부지역과 남부지역을 선택한 결

<표 3> 계절별 · 지역별 · 주택별 실내온도 및 습도

온습도 지역 · 주택	실내온도 ( $^\circ\text{C}$ )				실내습도 (% RH)			
	지 역		주 택		지 역		주 택	
	서 울	목 포	단 독	공 동	서 울	목 포	단 독	공 동
계절								
봄	22.25	23.42	21.85	23.54	25.5	33.6	33.5	23.6
여름	28.69	28.09	27.50	28.32	68.2	79.3	78.3	59.0
가을	29.23	21.02	21.10	24.51	30.0	25.8	35.0	22.6
겨울	20.25	22.38	20.83	25.30	24.6	28.9	27.3	22.5

과라고 본다. 실내온과 실외온의 차를 보면 차가 적은 계절은 여름이고 가장 큰 계절은 겨울이다. 연중 실내온도는 실외온도에 비하면 온도차가 적었다. 주택별로 보면 단독주택이 공동주택보다 계절차가 컸다. 이는 공동주택에서 난방시설의 보급이 잘 되어 있어 일년내 쾌적온도 범위에 가까운 실내온도를 유지한 결과로 본다. 난방사용이 겨울만이 아닌 봄, 가을에도 실시하고 있어 이는 에너지 절약차원이나 건강 증진 측면에서의 적정 실내 온도조절이 필요하다고 본다. 실내온도의 쾌적온도범위를 계절에 따라 건강 증진 목적의 적정온도범위로 재설정이 필요함을 주장한 ASHRAE (1992)나 윤정숙 등 (1991)과 손장열 (1982)과 같은 백락이라고 본다.

실의 습도범위는 봄, 가을, 겨울, 33.5~65.7% RH로 낮았으며, 여름에는 72.8~88.2% RH로 높았다 (표 2). 실내습도범위는 봄, 가을, 겨울 22.8~35.5% RH로 매우 낮고 여름에는 67.8~78.3% RH로 높은 편이었다 (표 3).

지역별로 보면 계절차는 두 지역 모두 봄, 가을, 겨울은 낮고 여름은 높아 지역별 유의한 차이를 볼 수 없었다. 주택 유형별로는 실내습도의 유의한 차이가 나타났는데 여름을 제외하고는 봄, 가을, 겨울에 단독주택은  $35.6 \pm 3.5\%$  RH 공동주택은  $22.6 \pm 6.7\%$  RH로 실내습도가 공동주택에서 매우 낮았다. ( $P < .01$ )

여름에는 주택유형별 유의한 차이를 볼 수 없었다. 특히 공동주택에서 상대습도가 일년내내 매우 낮고, 겨울에 특히 낮음으로 난방기에 습도조절이 필요하다는 연구 (윤정숙 등, 1992; ASHRAE, 1992)와 일치한다.

## 2) 착의량

착의량은 총착의량만으로 계절별 변화를 살펴보았다. 남녀별로 계절에 따른 지역별, 주택유형별로 분석한 결과를 <표 4>에 나타내었다. 총착의량은 여름, 봄과 가을 겨울의 순으로 많았다. 이러한 결과는 Toda (1982)가 착의량의 계절 변화를 지적하고 환경온도변화에 대응하기 위한 환경 적응의 한 수단으로 이용되며 인체의 계절적응에 관계됨을 지적한 연구와 일치한다. 그러나 본 연구에서 봄보다 가을의 착의량이 큰 것으로 나타났는데 이는 다른 선행연구에서 향난기 (4월)의 착의량이 향한기 (11월)의 착의량보다 크다고 보고한 연구 (오순 등, 1999; Yamagishi, 1990; Tada 등, 1982)와는 일치하고 있지 않은데 이는 본 연구의 향난기 (4월)의 외기온이 향한기 (11월)보다 훨씬 높은 결과에 의한 것으로 생각된다. 이로서 연구자와 그 계절의 환경온도의 차에 따라 향난기와 향한기의 착의량에 변화가 있음을 알 수 있다. 환경온도와 의복의 보온력과의 추정식에 의한 앞으로 구체적인 연구가 필요하다고 본다.

<표 4> 계절별, 지역별, 주택별 총착의량

(단위: g/m<sup>2</sup>)

성 별	계 절	지 역		T-test	주 택		T-test
		서 울	목 포		단 독	공 동	
남 자	봄	1001.80	730.41	3.02***	830.10	1024.52	2.75**
	여 름	529.96	476.84	1.27	505.28	500.99	0.46
	가 을	1222.65	1088.81	2.90***	1153.06	1227.36	1.02
	겨 울	1410.35	1344.42	1.12	1228.52	1343.88	0.32
여 자	봄	791.45	671.62	2.19*	631.89	787.63	2.38*
	여 름	450.82	475.73	0.76	465.56	476.31	0.76
	가 을	1149.00	1045.01	1.21	1085.89	1127.39	0.82
	겨 울	1306.91	1329.80	0.85	1323.07	1274.32	0.61

\* $P < .05$ , \*\* $P < .01$ , \*\*\* $P < .001$

남녀별 착의량의 차이를 살펴보면 전계절 모두 남자가 여자보다 많았다. 봄에는 유의적인 차이가 나타났으나 ( $P < .01$ ) 그 이외 계절에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이는 선행연구 (Toda, 1982)와 일치하고 있다. 남녀의 에너지 대사량과 피하지방 두께, 체지방량과 총착의량과 부적상관이 있음에도 불구하고 남자의 착의량이 여자보다 많은 것은 남자의 의복형, 구성, 피하지방 등과 관계가 있음을 지적한 연구 (Yanagi 등, 1987)와도 일치된다.

지역별 착의량을 보면 서울이 목포보다 남녀 모두 착의량이 많았으며 남자의 경우 봄과 가을에 유의적인 차이를 나타냈고 ( $P < .01$ ) 여자의 경우는 봄의 착의량에서 지역별 차이를 나타냈다 ( $P < .01$ ).

이상의 결과에서 보면 서울과 목포지역간 실외기후에 차이가 있음에도 불구하고 봄에만 그 차이를 보였다는 결과는 가을과 겨울은 계절적응으로 인한 결과가 아닌가 생각된다.

주택별로 착의량의 차이를 살펴본 결과 공동주택인 아파트에서 사는 사람의 착의량이 단독주택보다 더 많은 것으로 나타났고 특히 봄에는 남녀 모두 유의적인 차이를 볼 수 있다 ( $P < .01$ ). 이는 아파트의 실내온도가 봄, 가을, 겨울에 단독주택보다 높았음에도 불구하고 착의량이 많음은 생활환경온도가 한서감각에 맞추어 쾌적범위에 있음으로써 오히려 계절적응이 낮아짐을 나타낸 결과로 본다.

이러한 결과는 Yamagishi (1990)가 여대생의 착의 추이가 한서감각을 20년 전과 비교한 결과 냉난방사용 등 실내환경온도 조절과 같은 의복중량에 대해 더 민감하게 답고 더 춥게 느낌으로써 계절적응이 저하됨을 지적한 연구나, 오순 등 (1999)의 서울과 연변지역의 착의량 비교 연구에서도 서울이 연변보

다 겨울에 환경온도가 높았음에도 착의량은 오히려 더 많아 연변지역이 내한력이 높았음을 지적한 연구와도 같은 결과라고 본다. 반면 안필자 (1991)의 남녀고등학생을 대상으로 한 연구에서 기온변화에 따라 변동하고 있는데 해안지방에서 착의량의 변동이 뚜렷하게 나타났다는 연구와는 다르다.

총착의량을 집단별로 분류하기 위해 군집 분석한 결과 남녀 세 집단으로 분류되었으며 집단별, 계절별 총착의량을 <표 5>에 제시하였다. MⅠ, FⅠ는 남녀 총착의량이 적은 집단이며, MⅢ, FⅢ는 총착의량이 많은 집단이다.

착의량이 적은 집단에서는 전계절을 통하여 남녀 모두 계절간 착의량의 차이가 적었으며 착의량이 많은 집단은 계절간 착의량의 차가 컸다.

2. 기초대사량

1) 계절별 기초대사량

기초대사량의 계절별 변화가 있는가를 보기 위해 계절별로 남녀 체표면적당 기초대사량을 측정된 값을 <표 6>에 제시하였다. 연평균 기초대사량은 남자는  $37.45 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ 이었고, 여자는  $31.53 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ 이었다. 기초대사량의 계절변화를 살펴보면 남녀 모두 여름, 봄, 가을, 겨울순으로 높았으며 여름, 봄, 가을은 대사량은 비슷하였으며 겨울에는 높았다 ( $P < .01$ ). 남자의 경우 가장 높은 계절은 겨울로  $39.29 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ 이었으며 낮은 계절은 여름으로  $36.06 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ 이었다. 봄과 가을은  $36.66 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ ,  $37.12 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ 로 비슷하였다.

여자의 경우도 같은 경향을 보였으며 겨울은  $32.38 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ 이고, 여름은  $30.88 \text{ kcal/m}^2/\text{hr}$ , 봄·가을은

<표 5> 집단별 착의량 (단위:  $\text{g/m}^2$ )

계절	성별	남 자			여 자		
	착의량	MⅠ	MⅡ	MⅢ	FⅠ	FⅡ	FⅢ
봄		589.4	766.1	1390.2	466.8	759.0	1134.2
여름		399.5	506.6	739.7	320.2	438.3	706.1
가을		355.9	1068.8	1536.5	648.0	1058.2	1539.0
겨울		751.1	1324.3	1849.0	742.9	1079.1	1646.0

&lt;표 6&gt; 남녀의 계절별 기초대사량

(단위: kcal/m<sup>2</sup>/hr)

계절	성별	남 자		여 자		T-test
		Mean	SD	Mean	SD	
봄		36.66	7.11	31.17	4.80	3.64***
여름		36.06	6.77	30.88	6.40	5.62***
가을		37.12	5.39	31.71	5.63	5.79***
겨울		39.29	5.81	32.38	5.36	9.37***
F-value		3.70***		1.29		

\*\*P&lt;.01, \*\*\*P&lt;.001

31.7kcal/m<sup>2</sup>/hr, 31.71kcal/m<sup>2</sup>/hr로 거의 같은 값을 보였다. 대사량의 계절 변화는 남자의 경우보다는 크지 않았으며 통계적으로도 유의한 차를 나타내지 않았다.

이러한 결과는 기초대사량의 계절별 차이가 있음을 지적한 선행연구 (홍석기, 1968; 이계열 등, 1972; 차영선, 1968; Yoshimura, 1957; Chen, 1976)와 일부 일치한다. 본 연구 결과도 겨울이 되면 기초대사가 항진하다가 봄이 되면 감소하는 경향이며 여름의 대사량은 다소 감소하는 것으로 나타나 현 시점에서 기초대사량의 계절별 변화가 있음을 알 수 있으며 남자가 더 현저하다. 이러한 사실은 겨울에 기초대사가 상승하는 것이 한냉적응에 기인한 것임을 지적한 연구 (홍석기, 1968; Chen, 1976)와 일치한다. 그러나 다른 한편에서는 겨울에 기초대사의 상승이 한냉적응현상이 한냉온도 변화에 대해 예민하게 반응한 결과라고 한 연구도 있다 (Yanagi, 1987).

남녀의 기초대사량의 차를 보면 모두 남자가 여자보다 유의하게 높았다 (P<.001). 남녀차가 큰 계절은 겨울로 6.71 kcal/m<sup>2</sup>/hr이었고, 여름, 봄, 가을은 5.50 kcal/m<sup>2</sup>/hr이었다. 이는 기초대사량에서 일반적으로 남자가 여자보다 높은 것으로 알려져 있는 점과 일치하며 남자와 여자의 차는 5~10%의 차이가 있음을 지적한 연구와 차이값은 다르지만 경향은 본 연구와 일치한다 (이계열 등, 1972; 田村, 1985).

기초대사량의 계절변화량을 남녀별로 보면 남자의 경우 겨울에 대사량이 현저하게 상승하고 여름에는 저하하는 경향이 적은 반면, 여자의 경우는 겨울에 상승하기보다 여름에 저하하는 경향을 보여 선행

연구 (Yoshimura, 1967; 吉村, 1977; McArdle, 1991)에서 추위와 더위에 대한 대사반응에 남녀차가 있음을 지적한 연구와 일치한다. 이로써 현시점에서 남녀의 기초대사량은 남자는 초겨울이 되면 기초대사가 항진하고 봄이 되면 저하하는 경향을 보여 주고 여름에도 저하함으로써 계절변화에 따라 대사량의 생체리듬을 나타남을 인정할 수 있다. 그러나 봄에 비하여 여름에 감소하는 경향은 크게 나타나지 않았다.

여자의 경우도 기초대사량이 아직 기후변화에 의한 생체리듬이 있는 것으로 생각되나 여자의 경우 생리주기에 따라 기초대사량에 차이가 있음을 지적한 연구 (김혜용, 1975)나 부산의 부녀자를 대상으로 한 연구 (홍석기, 1968)에서처럼 계절변화가 없음을 지적한 것처럼 여자의 경우 기초대사량에 대한 차이 규명이 뚜렷하지 않다.

## 2) 집단별 기초대사량

### (1) 생활환경 온도와 기초대사량

생활환경온도가 기초대사량에 영향을 미치는가를 살펴기 위해 지역별, 주택유형별로 기초대사량을 측정된 결과를 <표 7, 8>에 나타내었다. 지역별로 기초대사량을 보면 서울지역은 실외기온이 전 계절을 통하여 그 차가 컸다. 특히 겨울은 매우 낮았다. 목포지역은 서울과 같은 경향을 보였으나 봄, 가을은 거의 비슷하였으며 겨울은 서울 지역보다 높으나 지역별, 주택별로 각 계절간 유의적인 차이가 없었다 (표 7).

기초대사량의 계절변동은 지역별로 유의적인 차이를 보였다 (P<.05).

&lt;표 7&gt; 지역별 기초대사량

(단위: kcal/m<sup>2</sup>/hr)

계절	성별 지역	남 자			여 자		
		서 울	목 포	T-test	서 울	목 포	T-test
봄		36.80	36.51	0.45	31.90	31.90	-
여 름		36.42	36.07	0.27	30.26	30.00	0.39
가 을		37.23	36.61	1.29	31.93	31.25	0.24
겨 울		39.45	37.99	1.22	32.82	32.00	1.92
F-value		2.10*	0.49**		3.67**	0.61	

\*P&lt;.05, \*\*P&lt;.01

&lt;표 8&gt; 주택유형별 기초대사량

(단위: kcal/m<sup>2</sup>/hr)

계절	성별 주택	남 자			여 자		
		단 독	공 동	T-test	단 독	공 동	T-test
봄		37.42	36.78	0.36	30.14	32.08	0.77
여 름		36.82	37.68	0.37	30.36	31.00	0.42
가 을		37.91	38.05	1.09	31.75	31.70	0.001
겨 울		40.10	39.81	1.12	32.79	32.04	0.41
F-value		3.77**	2.46*		5.27**	1.99	

\*P&lt;.05, \*\*P&lt;.01

실내환경온도의 계절변화와 같이 남자의 경우 기초대사량에서도 서울은 여름, 봄, 가을, 겨울순으로 환경기온의 차와 같은 순으로 대사량이 높았다 (P<.01). 목포지역은 봄이 여름보다 낮았지만 통계적으로는 유의적인 차이를 볼 수 없고 다만 겨울에 높았다. 여자의 경우도 서울지역에서 대사량의 계절변화가 있음을 알 수 있다 (P<.01). 특히 여름엔 현저하게 낮고 겨울에는 높았다. 그러나 목포지역은 일관성을 나타내지 않았다.

이러한 결과는 서울과 부산지역의 기초대사량을 측정 한 연구에서 부산지역은 연중 기온차가 적기 때문에 대사량의 계절변화가 적다고 한 연구 (홍석기, 1968)와 목포지역의 대사량의 계절변화와 일치한다. 서울지역에서 향하기인 가을부터 대사량은 높아지고 겨울에는 급상승하다가 봄부터 낮아지기 시작하여 여름에 저하하는 현상이 뚜렷함으로써 Tanaka (1978)가 계절에 따라 15~16%의 변동율이 있음을

지적한 연구와 일치하므로 서울지역은 아직 기초대사량이 외부기온의 급격한 변화에 예민하게 변화하며 대사성 순응이 있음이 지적되고 있다.

한편 이계열 등 (1972)은 기온이 20°C 이상 올라간 여름에 낮은 값을 나타내고 외기온이 영하로 내려가는 겨울에 높은 값을 보이며 이러한 현상은 변절기인 봄에 출던 기온이 영상으로 올라갈 때와 더위가 시작되는 시기에 급속히 감소하고 반면 영상의 기온이 영하의 기온으로 떨어질 때 증가한다고 보고한 연구와 서울지역의 기초대사량에 계절변동과는 일치하는 것으로 본다.

실내 환경온도가 기초대사량에 어떤 영향을 미치는가를 확인하기 위해 실내 환경온도가 다른 단독주택과 공동주택인 아파트에 사는 집단과의 기초대사량을 측정 한 결과를 살펴보면 남녀 모두 주택유형별, 각 계절의 차이를 볼 수 없었다.

특히 봄, 여름에는 거의 차이를 볼 수 없었으며 가

을, 겨울에는 단독주택이 공동주택보다 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 남자의 경우, 환경온도와 기초대사량과의 관계를 살펴보면 겨울 실내온이 단독주택이 공동주택보다 낮았고 기초대사량은 단독주택이 공동주택보다 높았다. 특히 봄, 여름, 가을에 계절별 대사량의 차는 적은 반면 겨울에는 타 계절보다 차가 컸다 ( $P<.01$ ). 중앙 난방을 하는 공동주택에서도 같은 경향을 보였으나 대사량의 계절차는 적었다 ( $P<.05$ ).

여자의 경우는 환경온도의 주택유형별 차이를 보였으나 대사량은 계절간에는 유의한 차를 볼 수 없었으나 대체로 단독주택에서 봄, 가을, 겨울에 공동주택보다 높고 여름에는 낮았다. 계절변화에서는 단독주택에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 여름에 현저하게 낮았다 ( $P<.01$ ). 이러한 결과는 Chen (1976)의 실내 온도도와 기초대사량과의 관계연구에서 환경온도 차가 클수록 기초대사량에도 차가 있음을 알 수 있다고 한 연구와 일치한다.

즉, 남녀 모두 서울지역과 단독주택에서 향하기인 가을이 봄보다 높았고 기온이 높아지는 여름은 가을보다 대사량이 낮았으며, 기온이 낮아지는 겨울에는 대사량이 높아 대사량이 생활환경온도의 계절변화를 반영했다는 것을 알 수 있다.

그러나 공동주택에서는 실내온도의 계절차가 적었으며 기초대사량도 남녀 모두 계절변화가 적었다. 봄, 여름, 가을의 대사량의 차이는 적고 특히 여자의 경우 현저하였다. 다만 기온이 낮아지는 겨울에만 대사량이 높았지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

이러한 결과는 기초대사량이 기후노출환경의 차

이에 따라 유의하게 변화한다고 지적한 연구와 일치되며, 실내온이 30℃의 환경온과 25℃의 환경온에서도 에너지 소비량에 차이가 보이고 또한 낮과 밤에도 차이가 난다는 선행연구 (Warwick 등 1990)의 결과와는 일치하지 않고 있다. 다만 본 연구의 생활환경 온도에 의한 대사량 차이를 단독주택에서는 일치하였으며 공동주택에서는 네 계절 동안 여름을 제외하고 실내온도차가 적어 기초대사량의 일부 계절변화도 적지 않았나 생각된다. 이러한 결과는 황수경 (1997)의 환경온의 상관관계를 살펴본 연구에서 시대의 변화에 따라 의복과 주거형태에 의존하는 생활로 변화됨으로서 환경온에 대한 영향이 감소하고 있다는 연구에서와 같이 본 연구의 목표지역과 공동주택에서 같은 경향을 보여주고 있어 실외환경온에 의한 기초대사량의 계절변화가 실내온에 의해 감소된 것이 아닌가 생각된다.

## (2) 착의량과 기초대사량

착의량과 기초대사량과의 관계를 살펴보면 (표 4, 6, 7) 남자의 경우, 각 계절의 총착의량 차이가 컸으며 여름과 봄, 가을, 겨울의 순으로 많았다. 대사량에서 착의량과 같이 여름, 봄, 가을, 겨울의 순으로 상승하고 있지만 대사량은 봄, 여름, 가을은 비슷하고 겨울에 상승이 컸다. 특히 서울지역, 단독주택에서 현저하였다. 여자의 경우에는 착의량의 변화와 기초대사량의 변화가 남자의 경우와 비슷하나 그 차이는 크지 않았다.

<표 9>는 착의량의 차이가 기초대사량에 영향을 미치는가를 살펴보고자 조사대상자의 총착의량을

<표 9> 착의량 집단별 기초대사량

(단위: kcal/m<sup>2</sup>/hr)

성 별	남 자				여 자			
	MI	MII	MIII	F-value	FI	FII	FIII	F-value
봄	36.50	37.34	36.90	0.19	32.05	31.87	30.50	1.77
여 름	35.65	37.25	36.81	3.75**	30.30	31.02	30.25	0.51
가 을	36.83	37.41	37.10	0.28	32.77	32.25	31.20	0.44
겨 울	41.74	40.63	37.95	4.20**	33.42	34.62	30.99	5.95***
F-value	3.20**	1.40	0.09		3.11*	2.61*	0.79	

\* $P<.05$ , \*\* $P<.01$ , \*\*\* $P<.001$

군집분석에 의해 남녀 각각 세 집단으로 구분하여 착의량 집단간의 대사량을 측정된 결과를 나타낸 것이다.

착의량 집단간의 대사량에 통계학적 유의한 차이를 보인 계절은 남녀 모두 겨울로 남자의 경우 착의량이 적은 집단과 (MI) 착의량이 중간집단 (MII)에서 착의량이 많은 집단 (MIII)보다 대사량이 높았으며 ( $P < .05$ ), 여자의 경우도 같은 경향을 보였다 ( $P < .01$ ). 이러한 결과는 황수경 (1999)의 착의량과 안정시 에너지 대사량과의 관계연구에서 전 계절에서 유의한 차이를 보인 것과는 일부 차이가 있으나 본 연구에서 겨울에 대사량과 착의량 집단간에 유의한 차이를 나타내고 착의량이 적은 집단과 중간집단이 착의량이 많은 집단보다 대사량이 높은 결과는 일치하고 있다.

착의량 집단간의 대사량의 계절 변화에서도 남녀 모두 착의량이 적은 집단에서 유의적인 차이를 나타냈다.

남자의 경우는 여름, 봄, 가을의 차이는 크지 않았고 겨울에 대사량이 높았다. 여자의 경우는 겨울에 대체로 대사량이 높았지만 여름에도 낮게 나타나 계절변동이 잘 나타났다 ( $P < .01$ ).

그러나 착의량이 많은 집단에서는 대사량의 계절변동이 잘 나타나지 않거나, 향난기에 감소하고 향난기에 증가하는 경향이 남자의 경우는 크지 않았으며 여자의 경우는 이러한 대사량의 계절변화가 반드시 일치하지 않았다.

이상의 연구에서 착의량의 집단간 차가 전 계절의 대사량에 영향을 미치는 것이 아니라 겨울의 착의량만이 대사량에 크게 영향을 미치고 특히 착의량

이 적은 집단과 중간집단에서 대사량의 계절변화를 인정할 수 있었다. 이러한 결과는 착의량에 차이를 두고 대사량의 변화를 살펴본 연구 (永田 등, 1954)나 황수경 (1999)의 연구결과와 일부 일치하고 있어 착의량이 대사량에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 한편 착의 훈련을 통한 내한내열성 향상등 검토한 연구결과 (이종민, 1996)에서도 착의량이 대사량에 영향을 미치고 있음을 지적하고 있다.

이상으로 인체가 외기의 환경으로부터 대사량의 계절변화의 차이가 크게 나타나면 외부환경으로부터 환경적응 특히 한냉환경의 적응력이 크다고 볼 수 있으며, 대사량의 계절변화의 차이가 적게 나타나면 인체의 체온조절 능력보다 의복 또는 냉난방기 등에 의한 생활환경온도의 조절수단에 더 의존하는 것으로 해석할 수 있다.

### 3. 집단별 기초대사량의 연간 변동

집단별 기초대사량의 계절변동율을 <표 10, 11>에 제시하였다. 기초대사량은 계절별 측정된 값이 다르며 대체로 환경기온과 역상관계가 있어 일반적으로 기온이 높은 여름에는 대사량이 적게 나타나고 기온이 떨어지는 향난기에 증진되어 겨울에는 대사량이 높게 나타나고 있다. 또한 초겨울에 향진되었던 대사량은 영하의 기온에서 영상의 기온으로 바뀌는 3월과 평상기온에서 24℃ 이상의 기온으로 급격히 바뀌는 6월에 급격한 저하를 볼 수 있음을 지적하고 있다 (이계열, 1972). 이와 같이 환경기온이 갑자기 저하할 때 대사량이 증가하고 환경기온이 갑자기 상승된 때 저하되는 점으로 보아 외부기온의 급격한 변화에 대사량이 예민하게 변화를 일으키고 있

<표 10> 지역별 기초대사량의 계절 변동율 (단위 : %)

계절	성별 지역		남 자			여 자		
	서울	목포	서울	목포	평균	서울	목포	평균
봄	0.89	-2.67	-1.67	1.17	-1.53	-1.15	-1.53	-1.15
여름	-1.92	-2.86	-3.28	-4.03	-4.86	-2.07	-4.86	-2.07
가을	0.26	-1.41	-0.43	1.26	-0.42	0.57	-0.42	0.57
겨울	6.24	2.31	5.39	4.09	1.49	2.69	4.09	1.49
겨울/여름	8.91	5.32	8.95	8.46	6.66	4.85	8.46	6.66

다. 연중 대사량의 차이가 크게 나타나면 인체가 외기의 환경에 적응을 잘 하는 것으로, 대사량의 차이가 적게 나타나면 인체의 환경적응능력보다 의복, 또는 냉난방 등의 주거환경에 더 의존하는 것으로 해석될 수 있다.

즉, 연간 변동율이 클수록 환경의 적응면에서 유리하다고 생각할 수 있다. 이로써 본 연구에서 착의량이 적을 때 계절변동이 잘 나타나고 착의량이 많으면 대사량의 계절변동이 잘 나타나지 않았다. 이러한 결과에서는 착의량 조절 이외에도 냉난방 시설로 실내온도 조절이 가능해짐에 따라 의복의 총착의량은 과거보다 좀더 줄었기 때문에 신체의 적응능력을 고려하지 않은 착의량은 기초대사량의 계절변동을 소실시킬 수 있다고 경고하고 있다 (Yamagishi 등, 1990). 본 연구에서도 일부 이러한 경향을 나타내고 있음으로 착의량 및 생활환경온도의 적절한 조절로 건강을 유지 증진하여야 할 것으로 본다.

이러한 관점에서, 집단별 대사량의 연평균치에 대한 최고값과 최저값에 대한 백분율로 산출하여 집단

별 기초대사량의 변동율이 어떤 경향을 나타내는지 알아보고자 하였다.

즉 체표면적당 대사량이 연평균은 남자의 경우 37.28 kcal/m<sup>2</sup>/hr이었고, 겨울에 가장 높아 39.29 kcal/m<sup>2</sup>/hr로 변동율은 +5.39% 이었으며, 여름은 가장 낮아 36.06 kcal/m<sup>2</sup>/hr로 -3.28%로 평균치보다 감소하였다. 여자의 경우는 평균치는 31.53 kcal/m<sup>2</sup>/hr이었고, 겨울에 가장 높아 32.38 kcal/m<sup>2</sup>/hr로 연평균에 대한 변동율은 +2.69% 증가한 반면 여름은 2.07% (30.88 kcal/m<sup>2</sup>/hr)로 감소하여 남자보다는 계절변동이 작았다. 겨울에 대한 여름의 차는 남자의 경우 8.95%이고 여자의 경우는 4.85%로 남자가 여자보다 계절변동이 컸다.

집단별로 보면 모든 집단에서 여름은 연평균치보다 낮은 반면 겨울은 높았다.

남자의 경우, 서울지역은 연평균에 대한 겨울은 6.24% 상승한 반면 여름과 겨울의 대사량 비율은 8.91%로 목포의 5.32%보다 상승률이 컸다. 주택유형별로 보면 단독주택이 겨울에 연평균에 대하여 5.69

<표 11> 주택유형별 기초대사량의 계절변동율

(단위 : %)

계절	주택	남 자		여 자	
		단 독	공 동	단 독	공 동
봄		-2.38	-3.06	-4.45	1.74
여름		-2.96	-0.69	-4.45	-1.69
가을		-0.08	0.28	0.69	0.53
겨울		5.69	4.92	4.06	1.61
겨울/여름		8.90	5.65	8.00	3.35

<표 12> 착의량 집단별 기초대사량의 계절 변동율

(단위 : %)

계절	성별 착의량	남 자			여 자		
		MI	MII	MIII	FI	FII	FIII
봄		-3.80	-1.59	-2.75	1.64	1.07	-3.27
여름		-6.04	-1.82	-2.98	-3.91	-2.62	-4.76
가을		-2.93	-1.40	-2.22	3.93	2.28	-1.15
겨울		10.01	7.09	0.02	5.22	9.00	-1.72
겨울/여름		17.08	9.07	3.09	10.29	11.60	2.44

%로 공동주택의 4.92%보다 높았으며 여름과 겨울의 비율은 8.90%로 공동주택보다 훨씬 최고값과 최소값의 차이가 컸다. 여자의 경우는 남자보다 낮으나 서울지역에서 겨울에 상승률이 컸다. 주택별로 보면 단독주택에서 겨울에 상승하기보다 (4.06%) 여름에 감소 (-4.65%)하는 경향이 큰 것으로 나타났다. 겨울에 대한 여름의 비는 단독주택은 8.00%인 반면 공동주택은 3.35%밖에 상승하지 않았다.

착의량 집단에 따른 대사량의 변동폭을 보면 남자의 경우 착의량이 적은 집단과 중간집단에서 겨울에 상승 (10.01%, 7.09%)한 반면 여름에 하강은 착의량이 적은 집단에서 -6.04%로 이 집단에서 계절차가 뚜렷하였다. 여자의 경우도 착의량이 적은 집단과 중간집단에서 착의량이 많은 집단 보다 컸다. 이와 같은 결과는 김동준 (1973)의 연구에서 평균기온 10°C에서 다른 계절로 이전되면서 약 10% 상승을 관찰하였음을 지적한 것과 비교하면 본 연구에서 지역별, 주택유형별에서도 이보다 낮은 값을 보이고 있으나 착의량이 적은 집단에서는 같은 값을 보여주고 있어 착의량이 대사량의 계절변동요인에 크게 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

이상의 결과를 선행연구와 비교하여 보면 이계열 (1972)의 연평균에 대한 변동율도 최고값은 겨울인 12월의 4.01%로 본 연구의 남자의 경우가 이보다 높았으나 목포지역 남자의 경우는 낮은 반면 단독주택과 착의량이 적은 집단에서 최고, 최저값의 변동율은 높았다. 여자의 경우도 같은 경향을 보였다. 또한 Yanagi (1987)의 일본공군위생병을 대상으로 한 연구에서 연간 변동값은 7.7%로 나타난 것과 비교하면 본 연구의 서울지역 단독주택등과 비슷한 수치로 현시점에서 아직 외부환경온도의 한냉의 변화에 대해 예민하게 반응하는 것으로 나타났음을 알 수 있다. 이와 같이 선행연구 (이계열 등, 1972; Chen, 1976)에서 기초대사량의 계절변동이 있음을 지적한 바와 같이 본 연구에서도 현시점에서 일부 계절변동이 있음을 확인할 수 있고, 생활환경온도의 영향을 받는 것으로, 특히 착의량이 적은 집단에서 현저하게 나타남을 인정할 수 있었다.

#### IV. 요약 및 결론

온열적 생활환경 온도가 내한 내열성과의 관련성을 확인하고자 지역별, 주택유형별의 생활환경온도와 착의량을 측정하여 계절별 기초대사량과의 관계를 분석하고 계절 변동 현상의 유무를 검토하고자 성인 남녀를 대상으로 생활환경온도, 착의량, 기초대사량을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 외부환경기온에서 지역별, 계절별 실외기온이 차이를 보였다. 특히 겨울의 실외기온에 차이를 보여 서울이 목포보다 약 4.67°C 낮아 주웠다. 실내온도에서는 단독주택은 계절변화가 컸으며 공동주택은 계절 변화가 작았다.
2. 총 착의량은 지역별, 주택유형별로 ( $P < .01$ ) 차이를 보였으며 여름, 가을에는 차이가 크지 않았으나 겨울에 차이가 컸다.
3. 기초대사량은 성별에 의한 차이가 나타났으며 남자 (37.45kcal/m<sup>2</sup>/hr)가 여자 (31.53kcal/m<sup>2</sup>/hr)보다 대사량이 높았다 ( $P < .001$ ). 그리고 남녀 모두 겨울에 가장 높고 여름에 낮았으며 남자는 겨울에 상승하는 면이 현저하고, 여자는 여름에 감소하는 면이 컸다.
4. 기초대사량의 연평균에 비해 겨울은 서울지역 남자의 경우 6.24%, 여자는 4.09%로 겨울에 높았고 단독주택에서 남자의 경우 5.6%, 여자는 4.06% 높았다. 착의량이 적은 집단에 여름, 겨울의 변동폭이 컸으며 겨울에 높았고, 여름은 낮았다.

이상의 결과를 종합하면 현시점에서 서울지역, 단독주택에 사는 집단, 착의량이 적은 집단에서 외부환경온도의 변화가 컸으며 생활환경온도 변화에 따라 기초대사량이 예민하게 반응하여, 생활환경온도와 착의량이 기초대사에 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있었다. 이로써 기초대사의 계절변동이 현시점에서 확인될 수 있었으나 겨울 이외 계절에는 차이가 크지 않아 앞으로 건강 증진 측면에서의 적정 생활환경온도와 착의량이 제시되어야만 할 것이다.

#### 참고문헌

1. 김동준, 한국인의 에너지대사 문제, 대한생리학회지, 16/3, pp. 193-201, 1973.

2. 김해용, 한국인 임신부의 기초 신진대사, 카톨릭 대학논문집, 18호, 1975.
3. 손장열, 온열환경, 조건의 쾌적범위와 평가에 관한 연구, 공기조화변동공학, 11 (1), 11-24, 1982.
4. 안필자, 온열환경, 건강상태, 운동습관이 착의량에 미치는 영향, 중앙대 대학원 박사학위 논문, 1992.
5. 오순, 이원자, 서울 연변간 착의실태 조사 분석, 한국의류학회지 23 (7), pp. 1019-1029, 1999.
6. 윤정숙, 최윤정, 소형집합주택의 온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응에 관한 연구, 연세대 생활과학논문집 5, pp. 129-146, 1991.
7. 이제열, 지선호, 홍승길, 한국인 기초 신진대사량의 계절에 따른 변동, 대한생리학회지 6 (2), pp. 23-28, 1972.
8. 이원자, 최정화, 착의량이 유아건강에 미치는 영향, 한국의류학회지, 13 (1), pp. 13-33, 1989.
9. 이종민, 의복작용습관이 인체의 내한성 및 운동능력에 미치는 영향, 서울대 대학원 박사학위 논문, 1996.
10. 차영선, 홍승익, 한국청년 남녀 기초신진대사의 계절적 변동, 우석의대잡지 5, pp. 25-41, 1968.
11. 홍석기, 기초신진대사율의 계절적 변동에 관한 고찰, 대한생리학회지 14 (3), 1968.
12. 황수경, 최정화, 성화경, 계절별 착의량이 안정시 에너지 대사량에 미치는 영향, 한국의류학회지 23 (3), pp.483-494, 1999.
13. ASHRAE, Hand book, Fundamental thermal environmental conditions for Human occupancy, 1992.
14. Chen, C. H., Studies on human adaptability to climatic conditions. Report 4. Seasonal variations in basal metabolic rate on Civilian Japanese and Caucasians in Japan. *Jpn. J. Hyg.*, 31 (3), pp. 404-416, 1976.
15. McArdle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V. L., *Exercise Physiology* (3rd ed.). Lea & Febiger, 1991.
16. Oshiba, S. The seasonal variation of basal metabolism and activity thyroid gland in man, *Jap. J. Physiol.* 7:355, 1957.
17. Shimaoka, A., Machida, K., Kumae, T., Sugawara, K., Kurakake, S., Okamura, N., and Suemune, J. Seasonal variation of basal metabolism, *Jpn. J. Biometeor.*, 24 (1), pp.3-8, 1987.
18. Tanaka., *Thermal Environment : Introduction of physiological anthropology*, Nankodo, Publishing Tokyo 15, 1978.
19. Toda K. Ogata. K and Mizumnash H. A Surrey on seasonal adaptation of indoor clothing life and Hapan in Clothing Weight. *J. Su. Clo.*, 26 (1), pp. 3-11, 1982.
20. Warwick, P.M. and Busby, R., Influence of Mild cold on 24h energy expenditure in normal clothed adults, *British Journal of Nutrition* 63, pp. 481-488, 1990.
21. Yamagishi. M. and Inagati. K., Changes in Garment style in women's college students-comparison of the weight and number of clothes and sensibility to climate, *JPN, Text End Use*, 1990.
22. Yanagi, M., Park, S. J., and Araki, T., Experimental studies on daily clothing habits which may lead to improvements in health, *Jpn. J. Clo. Res.* 31 (1), pp.18-31, 1987.
23. Yoshimura, M., Yukiyoishi, K., Yoshioka, T., and Takeda, H. Climatic adaptation of basal metabolism, *Fed. Proc.* 25, pp .1169-1174, 1967.
24. 吉村壽人.ヒトの適應力 - 氣温變化への適應を中心として - 公立出版, 1977.
25. 登倉壽實, 寒と人間, 日本織消誌, 24 (9), 379-384, 1983.
26. 緒方維弘・佐 木隆. 基礎代謝と體温び皮膚平均温との相關についての季節的觀察. 季節生理 (文部省科學研究費醫學關係總合研究), pp. 76, 1952.
27. 永田久紀. 着衣習慣が 基礎代謝に 及ぼす影響について 京府醫大誌, 1954.
28. 田村昭子. 基礎被服衛生學, 文化出版局, 1985.