

가구 유형에 따른 여름철 공동주택의 실내온열환경과 냉방 조절 행위에 관한 연구

Research on Indoor Thermal Environment and Residents' Control Behavior of Cooling according to Household Type in Apartment

배치혜*
Bae, Chi-Hye

배누리**
Bae, Nu-Ri

전정윤***
Chun, Chung-Yoon

Abstract

This study measured the thermal environment and residents' control behaviors of cooling according to 3 groups of household type - families with preschool children, families of middle age and families of senior. The object of this study are to find the difference of the actual condition of indoor thermal environment and cooling control behavior by age or household type and to develop user oriented climate control system. The results were summarized as follows. When the age of members at household is younger, the indoor mean temperature and temperature that people turned off the air conditioner became lower. These different indoor thermal environment of each group means that younger generation is familiar with cooler from their early age and these early uses of cooler made them prefer cooler condition than family of senior. Therefore, this results show that different indoor thermal environment is influenced by factors such as household type and metabolism difference and so on.

Keywords : Thermal Environment, Control Behavior of Cooling, Household Type

주요어 : 온열환경, 냉방조절행위, 가구유형

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

과거 우리나라는 냉방 기간이 짧고 난방 기간이 긴 기후적 특성 및 생활특성으로 인하여 냉방 시스템보다 난방 시스템의 개발과 발전에 더 큰 노력을 기울여 왔다. 하지만 지구 온난화로 인하여 냉방 기간이 길어지고 거주자들의 생활수준 향상으로 보다 더 쾌적한 생활공간에 대한 욕구가 커짐에 따라 냉방 시스템의 성능 및 효율성 향상에 대한 필요성이 증대되고 있다. 이러한 거주자의 요구에 부합하는 조절방식의 개발을 위해서는 한 연령대에만 국한된 온열환경과 쾌적감에 관한 연구가 아닌 다양한 연령대의 거주자들을 대상으로 하여 그들이 각각 어떠한 온열환경 아래 생활하고 있는지, 그리고 냉방 조절행위가 각 연령마다 어떻게 다른지에 관한 연구가 필요할 것이다.

지금까지 공동주택에서의 온열실태 파악과(공성훈 외,

1988; 송장복 외, 1988; 이지숙, 1988; 박방열, 1989; 전정윤 외, 2005) 고령자 열쾌적(김동규, 1998; 전성원, 1992; 김은영, 1993; 김현진 외, 2000; 이형우 외, 2002)에 관한 다양한 연구들이 이루어져 오고 있지만 그것은 성인만을 대상으로 하거나 고령자만을 대상으로 하는, 즉 단일 연령에만 국한되어 연구가 이루어져 오고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 가구 유형을 연령에 따라 크게 자녀 출산 및 미취학 아동가구, 20세 이상의 청년과 부모가 함께 사는 가구, 그리고 노년부부만 거주하는 가구로 나누고, 연구가 거의 이루어져 있지 않은 미취학 자녀를 둔 가구, 60세 이상 노인부부만 거주하는 가구를 대상으로 현장 측정을 하고 그것을 2004년 여름 성인가구를 대상으로 수행된 전정윤 외(2005)의 선행연구와 비교함으로써, 가구 유형에 따른 주택 내 온열환경의 차이를 파악하고, 각 가구 유형 및 연령에 따른 실내 온열환경 조절 방식의 차이를 살펴보고 향후 거주자 맞춤형 실내 환경 조절방식 개발을 위한 기초 자료를 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 선행연구 및 이론 고찰

지금까지 공동주택의 온열실태 파악이나 냉방기 사용에 관한 연구들이 많이 진행 되어 왔다(공성훈 외, 1988; 송장복 외, 1988; 이지숙, 1988; 박방열, 1989; 전정윤 외,

*정회원(주저자), 연세대학교 주거환경학과 석사과정

**정회원, 한국건설기술연구원 연구원

***정회원(교신저자), 연세대학교 주거환경학과 부교수, 공학박사

이 연구는 2007 한국과학재단 국가지정연구실(NRL)사업에 의한 결과의 일부임. 과제번호: R0A-2007-000-20061-0

2005). 하지만 지금까지의 연구는 주로 성인을 대상으로 한 연구가 많았기 때문에 연구의 결과를 생리 능력에 차이가 있는 노인이나 유아에게까지 확대시켜 적용하는 것이 타당한 것인지에 대한 의문이 제기된다. 그 예로 고령자의 열 쾌적에 관한 연구(Rohles *et al.*, 1972)에서는 대학생과 중년 성인의 평균 쾌적 온도보다 고령자의 평균 쾌적온도가 조금 더 높다는 것을 보여주고 있다. 이것은 연령에 따른 선호 온도에 차이가 있다는 것을 보여준다.

고령자 공간의 온열환경에 대한 국내의 연구는 주로 노인 복지시설을 대상으로 하거나(전성원, 1992; 김은영, 1993; 김현진 외, 2000; 이형우 외, 2002), 일반 성인과의 비교를 위한 인공기후실 실험을 대상으로 하는 것이 있었으며(김동규, 1998), 선호 온도의 연령차에 대해서는 견해가 양분되고 있으나, 노화에 의해 기초 신진 대사가 감소하고 온열감각이 둔화된다는 것에는 의견이 일치되고 있다.¹⁾ 고령자가 거주하는 일반주택을 대상으로 한 봄철의 사례연구(윤정숙 외, 1995)에서는 아파트에 거주하는 고령자의 경우 일반보다 높은 온도를 선호한다는 결과를 제시했다. 또한 고령자 주택에 있어서 겨울철 실내온열환경의 조절행위와 주관적 반응에 관한 연구(윤정숙 외, 1996)에서는 난방조절방식이 가족 구성, 연령, 체질등과 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다. 한편, 외국에서는 고령자의 온열 쾌적 범위에 대한 연구나 고령자의 온열환경 실태조사가 다수 진행되어 있고, 일본의 경우 고령자, 일반 성인, 장애자로 온열 쾌적 범위의 기준이 구분되어 있다.²⁾ 하지만 온열감각은 환경에 대한 적응능력에 따라 차이가 있으며, 각 나라마다 기후적 특징과 생활 습관 등이 크게 다르므로 외국의 기준을 그대로 적용하기에는 무리가 있을 것으로 생각된다.

국내의 일반 성인과 고령자의 온열환경에 관한 연구는 활발히 진행되어오고 있는 반면, 유아의 온열환경에 대한 연구는 전무한 상태이다. 청년이 아닌 아동을 대상으로 한 실험에는 이주영 외(1984)의 초등학교 6학년 학생을 대상으로 교실의 온열환경에 대한 아동들의 주관적 반응에 대한 연구가 있으나, 이 연구에서는 냉방기 사용에 관한 고려는 이루어지지 않았을 뿐 아니라 1980년대 초반에 이루어진 연구로 지금의 실정과 맞지 않아 현재의 환경에 적용시키기 힘들 것으로 생각된다. 또한 자신의 의견을 잘 나타내지 못하는 미취학 아동을 대상으로 한 온열환경 설정에는 그 결과를 적용시키기에 무리가 있을 것으로 보인다.

1) 최윤정(1996), 고령자의 겨울철 실내온열환경 조절행위와 쾌적범위에 관한 연구, 박사학위논문, 연세대학교 대학원, p. 30
 2) 日本建築學會 編(2005), 高齢者が気持ちよく暮らすには鍵を握る 温熱環境, 技報堂出版, pp. 67-74

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 측정 방법

본 실험은 서울에서 2007년 8월 24일부터 8월 31일까지 서울 시내 60세 이상의 노인만 거주하는 가구 8세대와 미취학 아동 자녀를 둔 가구 10세대, 총 18세대에서 수행 되었다. 모든 세대는 에어컨이 설치되어 있는 공동주택으로 측정 시간은 8일간(총 192시간) 4분 간격으로 온습도를 연속 측정 하였다. 측정 장소는 에어컨이 설치되어 있는 거실로 한정하고, 실내의 온열환경을 알아보기 위하여 공기온도 및 상대 습도를 바닥 위 110 cm 지점에서 측정하였다. 현장 실험의 경우, 거주자가 일상 시 대로 생활하고 있는 가운데 몇 일간에 걸쳐 측정이 이루어지기 때문에 생활행동이 빈번히 일어나는 실 중앙에서의 측정은 곤란한 경우가 대부분 이므로, 측정기는 외기와 면하지 않는 벽에 부착하였으며 가능한 실 중앙의 온도와 근접하리라고 예상되는 곳에 배치하였다. 또한 에어컨 사용 시간을 알아보기 위하여 에어컨 취출구의 온도를 측정하였다. 후구온도의 경우는 선행연구(전정운, 2005)의 결과 실내온도와 거의 동일한 것으로 나타나 본 연구에서는 측정을 생략하였다

2. 거주자 인터뷰

거실의 물리적 환경 이외에 거주자의 냉방기 사용 행태를 알아보기 위하여 사용하는 냉방기의 종류, 창문의 개폐여부, 에어컨 사용, 혹은 미사용의 이유 등에 관하여 실험 마지막 날 거주자 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 시, 냉방기 사용 행태에 관한 질문은 평소 여름철 거주자의 냉방기 사용을 기준으로 하였다. 이 밖에 실험주택과 가

표 1. 측정주택의 개요가구

가구 유형	가족 수	거주 기간	분양 면적(평)	에어컨 설치위치	냉방능력 (W/hr)	
노인 가구	A	2	20년	43	거실	5700
	B	2	5년	32	거실	5600
	C	2	35년	32	거실/침실	4800/2800
	D	2	5년	32	거실	7100
	E	2	3년	28	거실	6100
	F	2	20년	43	거실	6000
	G	2	5년	34	거실	6000
	H	3	3년	68	거실	8500
유아 자녀를 둔 가구	A	4	3년	42	거실	7200
	B	3	3년	43	거실	8300
	C	5	7년	42	거실/침실	6000/2300
	D	5	8년	26	거실	6000
	E	3	8개월	32	거실	8300
	F	4	2년	24	거실	2300
	G	4	7개월	31	거실	4500
	H	3	1개월	26	거실	2300
	I	3	4년	26	거실	6100
	J	4	1년	27	거실	4500

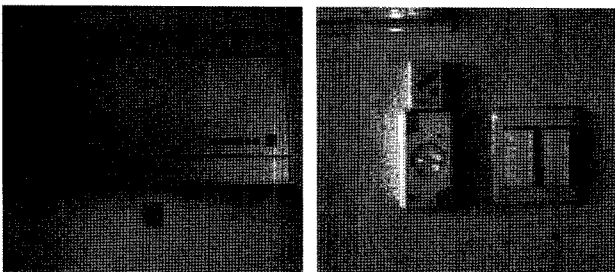
표 2. 거주자 특성가구

가구 유형	가족 수	연령	평균 착의량 (clo)	
노인 가구	A	2	68(남), 69(여)	0.21
	B	2	80(남), 72(여)	0.22
	C	2	71(남), 68(여)	0.19
	D	2	74(남), 69(여)	0.21
	E	2	66(남), 62(여)	0.21
	F	2	79(남), 69(여)	0.22
	G	2	67(남), 62(여)	0.21
	H	3	87(여), 65(남), 61(여)	0.22
유아 자녀를 둔 가구	A	4	38(남), 32(여), 8(여), 4(여)	0.21
	B	3	38(남), 37(여), 8(남)	0.20
	C	5	42(남), 32(여), 8(남), 7(남), 6(여)	0.21
	D	5	41(남), 37(여), 6(남), 6(남), 6(개월(남), 6(개월(남))	0.20
	E	3	35(남), 29(여), 3(여)	0.19
	F	4	36(남), 36(여), 6(여), 6(여)	0.21
	G	4	38(남), 35(여), 8(여), 6(여)	0.21
	H	3	38(남), 35(여), 7(남)	0.21
	I	3	38(남), 36(여), 10(개월)	0.21
	J	4	39(남), 35(여), 8(여), 5(여)	0.21

족 구성원에 대한 기본적인 데이터(건축연도, 에어컨용량, 연령, 거주자특징 등)의 기본적인 사항을 조사하였다. <표 1>은 측정주택의 개요를 나타내며, <표 2>는 거주자 특성을 나타내고 있다.

3. 측정 기구

에어컨의 취출 기류 온도 및 실내온열환경을 측정하기 위해 Onset사의 HOBO 온습도 데이터 로거를 사용하였다. <그림 1>은 에어컨 취출구 아래와 거실에 호보를 설치한 모습이다.



a) 에어컨 취출 온도 측정 b) 실내 온열환경 측정

그림 1. 측정 기구 설치

4. 분석방법

측정기간의 평소 여름철 기온보다 낮은 외기온으로 인하여 총 8일간의 측정기간 동안 에어컨을 사용한 날이 있는 가구는 유아 자녀를 둔 가구의 경우는 총 10가구 중 5가구, 노인 가구의 경우는 총 8가구 중 2가구였다. 에어

컨 사용 시기는 외기온도가 26°C가 넘는 8월 24일~8월 28일 까지 5일 동안 이었다. 따라서 측정가구 중 에어컨을 사용한 7가구를 대상으로 5일 동안의 거실의 실내온도를 분석하였다. 또한 인터뷰에서 질문한 냉방기 사용기간은 평소 여름철을 기준으로 하였으므로 측정기간 동안의 실제 사용량과는 차이가 있다.

III. 연구 결과

1. 측정기간 동안의 외기온과 외부습도

<그림 2>는 측정기간 동안의 외기온과 외부 상대습도를 나타낸 것이다. 외기후에 관한 데이터는 서울시 기상청에서 측정된 데이터를 이용하였다. 외기온의 경우, 평균 25.89°C, 최고 32.7°C, 최저 20°C, 평균 외부 습도는 62.84%이다.

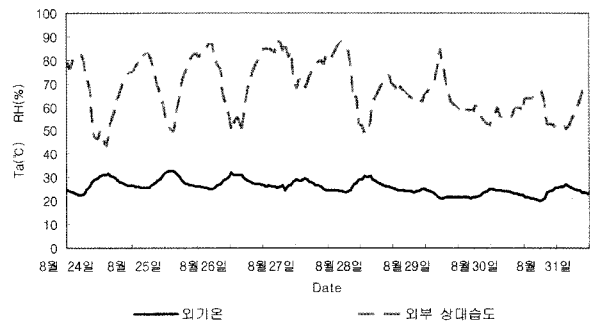


그림 2. 측정기간의 외기온과 외부 상대습도

2. 두 그룹의 여름철 실내 환경 조절 행위 비교

거주자가 여름철 실내 환경 조절을 어떻게 하고 있는지, 그리고 그 사용빈도가 어떠한지 알아보기 위하여 부채, 선풍기, 에어컨의 사용에 대하여 1: 전혀 사용하지 않는다, 2: 별로 사용하지 않는다, 3: 그저 그렇다, 4: 즐겨 사용한다, 5: 매우 즐겨 사용한다(집에 있는 동안 거의 사용한다)로 나누어 설문을 실시하였다. 설문에서의 실내 환경 조절의 시기는 평소 여름철을 대상으로 하여 설문하였기 때문에 측정 시 실제 사용과는 그 결과가 다르게 나타났다. 설문 결과를 바탕으로 여름철 실내 환경 조절에 대하여 노인가구와 유아 자녀를 둔 가구 사이에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 독립표본 t-test를 실시하였다. 분석 결과 노인 가구와 유아 자녀를 둔 가구의 평소 여름철 부채 사용, 선풍기 사용, 에어컨 사용에 모두 유의 수준 0.05 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 부채 사용의 경우는 노인 가구는 2.9(그저 그렇다), 유아자녀를 둔 가구는 1.4(전혀 사용하지 않는다)로 노인가구가 유아 자녀를 둔 가구보다 더 많이 사용하는 것으로 나타났다. 선풍기사용은 노인 가구 3.5(그저 그렇다), 유아자녀를 둔 가구 4.4(즐거 사용한다), 에어컨사용은 노인 가구 2.5(그저 그렇다), 유아가구 4.1(즐거 사용한다)로 유아가구에서의 선풍기와 에어컨의 사용이 더 많은 것으로 나타났다.

표 3. 두 그룹의 여름철 실내 환경 조절행위 분석

종류	유형	N	Mean	표준편차	t	df	Sig.
부채 사용	노인	8	2.88	1.73	2.30	16	0.035*
	유아	10	1.40	0.42			
선풍기 사용	노인	8	3.50	0.54	-3.00	16	0.008*
	유아	10	4.40	0.70			
에어컨 사용	노인	8	2.50	0.93	-2.32	16	0.034*
	유아	10	4.10	0.74			

*p < .05

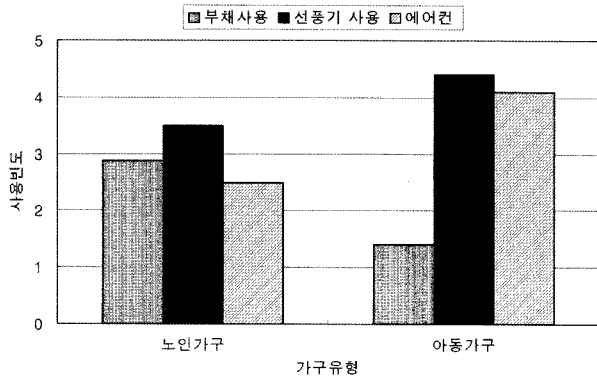


그림 3. 가구 유형에 따른 여름철 실내 환경 조절행위 비교 (1: 전혀 사용하지 않는다, 2: 별로 사용하지 않는다, 3: 그저 그렇다, 4: 즐겨 사용한다, 5: 매우 즐겨 사용한다)

<그림 3>은 각각의 사용 빈도를 그래프로 나타낸 것이다. 유아 자녀를 둔 가구에서 부채를 자주 사용하는 가구의 경우 그 이유로 어린 자녀의 수면 시 부채로 자녀의 수면 환경의 온도 조절을 하는 경우가 있다고 대답하였다. 반면 부채를 사용하지 않는 이유로는 유아자녀를 둔 가구에서 부채질하는 것이 귀찮다는 응답이 많았으며, 부 채가 없다는 대답도 많았다. 노인가구의 경우 평상시 부채질을 하다가 더 더워지면 선풍기를 켜는 응답이 많았다.

3. 두 그룹의 거실 평균온도 비교

측정가구 중 에어컨을 사용한 7가구를 대상으로 5일 동안의 거실의 실내온도를 독립표본 t-test를 이용하여 비교하였다<표 4>. 분석 결과 노인가구와 유아자녀를 둔 가구는 유의수준 0.001 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 기간 동안 노인가구의 평균 실내 온도는 28.8°C이었고 유아 자녀를 둔 가구의 평균 실내 온도는 27.9°C로 유아 자녀를 둔 가구의 평균 실내 온도가 노인가구의 평균 실내 온도보다 약 0.9°C 정도 더 낮은 것을 알 수 있었다.

본 결과에서 나타난 실내의 평균 온도의 차이는 두 그룹의 에어컨 사용 시간과도 관계가 있다고 생각되어 다음으로 두 그룹의 에어컨 사용시간을 비교해 보았다.

표 4. 노인 가구와 유아자녀를 둔 가구의 실내온도 차이분석

유형	N	Mean	표준편차	t	df	Sig.
노인	8490	28.77	1.30	46.48	22638	0.000***
유아	14150	27.85	1.46			

***p < .001

N: 5일간의 측정 데이터 수를 의미함

4. 두 그룹의 에어컨 사용시간 비교

<표 5>는 노인가구와 유아 자녀를 둔 가구의 측정 기간 동안 총 에어컨 사용시간을 나타낸 것이다. 유아 자녀를 둔 가구의 에어컨 총 사용 시간은 1465분으로 484분을 사용한 노인 가구에 비해 약 3배정도 긴 시간을 사용한 것으로 나타났다. 에어컨의 1회 평균 사용 시간의 경우도 노인 가구의 경우는 40분, 유아 자녀를 둔 가구의 경우는 102분으로 이것 역시 유아 자녀를 둔 가구가 노인가구보다 약 2배 이상 더 많이 사용한 것으로 나타났다. 특히 유아 자녀를 둔 가구 중 D 가구는 가족 구성원 모두가 더위를 많이 타는 체질이라는 것과 자녀의 아토피로 인하여 땀을 흘리는 것을 기피하는 생활 습관 등으로 인하여 다른 가구들 보다 월등히 에어컨 사용시간이 많은 것으로 나타났다.

<그림 4>는 그룹 간 일 별 에어컨 평균 사용 시간을 비교한 것이다. 각 세대는 모두 8월 24일부터 8월 28일까지 5일간 냉방기를 작동하였고, 이 시기 동안의 평균 외기온은 모두 26°C 이상이였다. 각 세대 간 일별 에어컨 사용 시간은 외기온과 상관없이 유아 자녀를 둔 가구

표 5. 두 그룹의 에어컨 사용시간

노인 가구			유아자녀를 둔 가구		
거주자	총사용 시간	1회 평균 사용시간	거주자	총사용 시간	1회 평균 사용시간
A	462분	42분	A	482분	44분
B	560분	39분	B	376분	47분
			C	894분	69분
			D	3950분	172분
			E	1624분	96분
평균	484분	41분	평균	1465분	102분

*조사기간 중 에어컨을 사용한 세대만 분석하였음.

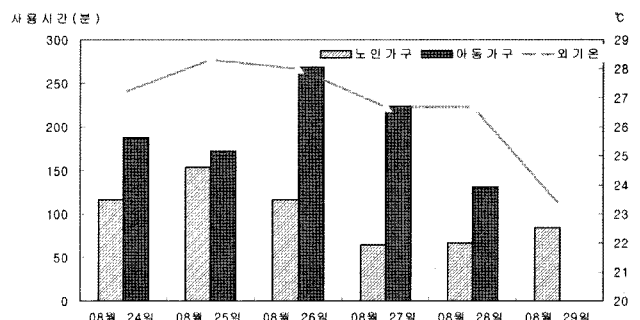


그림 4. 세대 간 하루 중 에어컨 평균 사용 시간 비교

가 노인 가구 보다 높은 것을 볼 수 있었다. 8월 29일의 경우 노인 가구에서만 에어컨을 작동 한 것을 볼 수 있는데, 이것은 자녀 식구들의 방문에 의하여 집 안에 사람들이 많이 재실하고 있었기 때문이다. 또한 에어컨을 작동한 주체가 노인부부가 아니라 그들의 가족이었으므로 29일 이 노인 가구의 에어컨 사용은 무시하였다.

5. 에어컨 조절시의 실내 온열 환경

에어컨을 켤 때의 온도와 에어컨을 끌 때의 실내 온도를 비교하여 보면 노인 가구의 경우 평균 실내 온도 29.7°C에서 에어컨을 켜고 26.6°C에서 에어컨을 끄는 것을 볼 수 있었다. 유아 자녀를 둔 가구는 평균 실내온도 29.2°C에서 에어컨을 켜고, 평균 실내 온도 25.6°C에서 에어컨을 끄는 것으로 나타나 에어컨을 켤 때와 끌 때의 실내 평균 온도 모두 유아 자녀를 둔 가구가 켤 때의 온도는 0.5°C, 끌 때의 온도는 1°C 정도 더 낮은 것을 볼 수 있었다. 또한 에어컨을 켤 때의 온도보다 에어컨을 끌 때의 온도가 노인가구와 차이가 큰 것으로 나타났다<표 6>.

세대별로 살펴보면, 노인 가구 중 가장 낮은 온도에서 에어컨을 끈 B 가구의 26.4°C 보다 유아 자녀를 둔 가구의 에어컨 끄는 온도가 모두 더 낮으며, 유아 자녀를 둔 가구 중 가장 낮은 온도인 24.2°C에서 에어컨을 끈 A 가구 로 노인가구의 최저 온도인 26.5°C와 2°C 이상 차이가 나는 것을 알 수 있다.

표 6. 에어컨 ON/OFF시의 실내 평균 온도 (단위 °C)

노인 가구			유아자녀를 둔 가구		
가구번호	ON	OFF	가구번호	ON	OFF
A	30.2	27.4	A	29.6	24.2
B	29.4	26.5	B	30.6	25.8
			C	28.6	26.4
			D	28.3	25.8
			E	29.1	25.6
평균	29.7	26.6	평균	29.2	25.6

*조사기간 중 에어컨을 사용한 세대만 분석하였음.

6. 에어컨 미사용 이유

측정 기간 동안 에어컨을 한 번도 사용하지 않은 가구는 노인 가구 총 8 세대 중 6세대, 유아 자녀를 둔 가구 총 10세대 중 5세대로 총 11세대였다. 이 세대를 대상으로 에어컨을 사용하지 않은 이유를 인터뷰를 통하여 알아보았다.

<그림 5>는 에어컨을 사용하지 않은 이유를 그래프로 나타낸 것이다. 노인 가구의 경우 총 6세대 중 5세대에서 에어컨에서 나오는 바람이 싫다고 응답하여 가장 큰 비율을 차지하였다. 이 중 몇 가구는 인공적인 바람이 싫어서 여름에 선풍기조차 잘 켜지 않는다고 응답한 가구도 있었다. 이런 가구는 여름철 창문개폐를 통하여 환경을 조절하거나 샤워를 하는 등의 개인적인 조절을 통하여 온열환경을 조절하고 있었다. 또한 체질상의 이유로

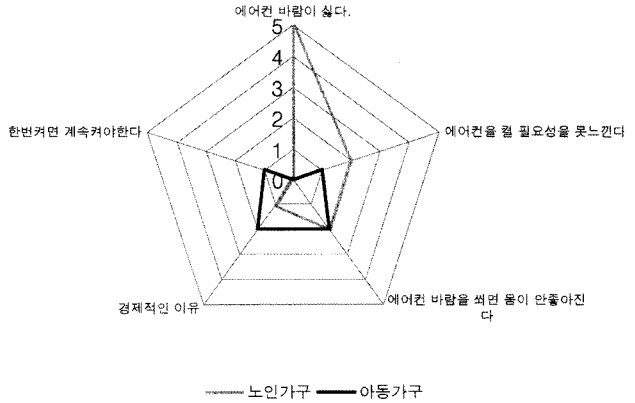


그림 5. 에어컨 미사용 요인

에어컨을 켤 필요성을 못 느낀다는 응답과, 에어컨 바람을 쐬면 감기가 걸리거나 몸이 안 좋아 지는 등의 건강상의 문제가 생긴다는 응답이 그 다음으로 높은 비율을 차지하였다. 경제적인 문제로 인하여 에어컨을 켜는 것을 자제 한다는 응답도 있었다.

유아 자녀를 둔 가구의 경우 경제적인 이유와 건강상의 이유가 가장 높은 비율을 차지하였으며 에어컨을 켤 필요성을 못 느낀다는 응답과 에어컨을 한번 켜면 계속 켜야 하기 때문에 에어컨을 켜는 것을 자제하고 참는다는 응답도 있었다.

두 그룹간의 에어컨을 사용하지 않는 이유에서 가장 큰 차이를 보이는 것은 노인 그룹의 경우는 에어컨에서 나오는 차가운 바람이 싫다는 응답이 가장 많았던 반면 유아 자녀를 둔 가구에서는 그러한 응답이 존재하지 않았다는 것이다. 또한 유아 가구에서는 에어컨을 한번 켜면 계속 켜게 되기 때문에 자제한다는 응답이 있었던 반면 노인 가구에서는 그러한 응답이 나오지 않았다. 두 그룹에서 비슷하게 나온 응답으로는 건강상의 이유로 에어컨을 켜지 않는다는 것이었는데, 그 원인에 차이가 있었다. 노인 가구의 경우 감기와 관절통 등이 주요 원인이었던 반면 유아 자녀를 둔 가구의 경우는 채채기와 비염 등 유아의 기관지와 관련된 이유를 주요 원인으로 꼽았다.

IV. 선행연구와의 비교

1. 선행연구의 개요

본 장에서는 가족의 생활 주기에 따른 실내 온열환경과 냉방기 사용 행태를 좀 더 자세히 알아보기 위하여 본 연구의 결과를 2004년 여름 일반 성인가구를 대상으로 수행된 전정운 외(2005)의 선행연구와 비교하여 보고자 한다.

선행 연구는 2004년 7월 3일부터 8월 30일까지 총 60일간 20세~60세 사이의 2-6인 가족으로 구성된 6세대의 공동주택에서 이루어 졌으며, 실내 온습도와 에어컨 취출 온도를 HOBO 온습도 데이터 로거를 이용하여 4분 간격으로 측정 하였다. 본 연구에서는 선행연구의 데이터 중

표 7. 가구 유형에 따른 실내 환경 조절행위 차이 분석

종류	유형	N	Mean	표준편차	F	Sig.
부채 사용	노인	8	2.88	1.73	5.27	0.014*
	성인	6	1.00	0.00		
	유아	10	1.40	0.97		
선풍기 사용	노인	8	3.50	0.54	3.48	0.049*
	성인	6	4.17	0.98		
	유아	10	4.40	0.70		

*p < .05

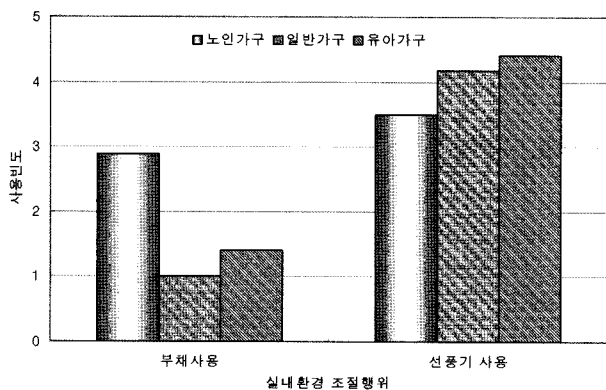


그림 6. 가구 유형에 따른 실내환경 조절행위 비교
(1: 전혀 사용하지 않는다, 2: 별로 사용하지 않는다, 3: 그저 그렇다, 4: 즐겨 사용한다, 5: 매우 즐겨 사용한다)

외기의 온도가 26.3°C 이상 28.7°C 미만인 본 연구와 유사한 외기 온도조건을 가진 7월 21일에서 7월 25일까지 총 5일간(총 230시간)의 온습도 데이터를 추출하여 본 연구의 결과와 비교하였다.

2. 그룹별 여름철 실내 환경 조절 행위 비교

<표 7>은 평소 여름철 부채 사용과 선풍기 사용에 대하여 노인가구와 일반 성인가구, 유아자녀를 둔 가구를 비교한 것이다. 부채의 경우 일반 성인가구에서 1.0(전혀 사용하지 않는다)으로 사용이 가장 적고 노인 가구의 경우 2.88(그저 그렇다)로 사용 빈도가 세 그룹 중 가장 많았다. 선풍기의 경우는 노인 가구 3.5(그저 그렇다), 일반 성인가구 4.17(즐거 사용한다), 유아자녀를 둔 가구 4.40(즐거 사용한다)로 나타났으며, 부채사용과 선풍기 사용 모두 유의수준 0.05에서 유의한 차이를 보이는 것을 볼 수 있다. <그림 6>는 각각의 사용 빈도를 나타낸 것이다.

3. 세 그룹의 거실 평균 실내온도 비교

외기 온도가 26°C가 넘는 날 중 에어컨을 사용한 가구를 대상으로 노인 가구, 일반 성인가구, 유아 자녀를 둔 가구의 평균 실내온도를 분산분석을 이용하여 비교하였다. <표 8>은 분석 결과를 나타낸 것이다. 실내의 평균 온도는 유의수준 0.001에서 세 그룹 간에 유의한 차이가

표 8. 가구 유형별 실내온도 차이분석

유형	N	Mean	표준편차	F	Sig.
노인	8490	28.78	1.30	1214.78	0.000***
성인	16220	28.41	1.35		
유아	14150	27.88	1.46		

***p < .001

있는 것으로 나타났으며, 노인 가구(28.8°C)>일반 성인가구(28.4°C)>유아자녀를 둔 가구(27.9°C) 순서로 나타났다. 즉 가족 구성원의 연령이 낮아질수록 여름철 거실의 평균 실내온도도 낮아지는 경향을 볼 수 있었다.

4. 세 그룹의 에어컨 사용시간 비교

<표 5>의 노인가구와 유아 자녀를 둔 가구의 1회 평균 에어컨 사용 시간과 선행연구의 1회 평균 사용시간을 비교해 본 결과, 노인 가구는 40.3분, 일반 성인 가구는 100.63분, 그리고 유아 자녀를 둔 가구의 경우는 101.8분으로 나타났다. 거실 평균 실내 온도의 차이와 비슷한 양상을 보였다. 즉, 에어컨을 사용하는 시간이 노인가가 가장 짧고 일반 가정이 그 다음으로 길었으며, 유아 자녀를 둔 가구가 1회 에어컨 작동 시 가장 긴 시간동안 에어컨을 사용하는 것을 볼 수 있었다. 이는 구성원의 연령이 낮아질수록 에어컨을 사용하는 시간이 길어진다는 것을 의미하며, 그로 인하여 평균 실내온도도 더 낮아지는 것으로 생각할 수 있다.

5. 에어컨 조절시의 실내 온열 환경

<표 6>에서 명시한 바와 같이 에어컨을 켤 때의 온도와 에어컨을 끌 때의 거실의 평균 실내온도는 노인가구의 경우 평균 29.7°C에서 에어컨을 켜고 26.6°C에서 에어컨을 끄며, 유아 자녀를 둔 가구는 평균 29.2°C에서 에어컨을 켜고, 평균 25.6°C에서 에어컨을 끄는 것으로 나타났다. 선행연구에서 일반 성인가구 측정의 경우 평균 실내온도가 29.6°C일 때 에어컨을 켜고, 평균 온도 26.3°C에서 에어컨을 끄는 것으로 나타나 에어컨을 켤 때와 끌 때의 평균 실내 온도 모두 노인가가 가장 높고, 일반가구, 유아 자녀를 둔 가구 순으로 낮아지는 것을 볼 수 있었다<표 9>.

즉, 여름철 실내 온열 환경을 냉방기를 이용하여 조절할 때 세대 간 에어컨을 이용하여 최종 조절된 온도가 젊은 세대로 갈수록 점점 더 낮아지는 것을 볼 수 있다.

표 9. 에어컨 ON/OFF시의 실내 평균 온도 (단위:°C)

	노인가구	성인가구	유아가구
ON	29.7	29.6	29.2
OFF	26.6	26.3	25.6

IV. 결 론

에어컨을 사용하는 서울의 집합주택 중 노인 가구 8세대와 유아 자녀를 둔 가구 10세대의 거실 온열환경과 거주자의 냉방기 조절행위에 관하여 조사하고 그 결과를 2004년 여름 일반 성인가구를 대상으로 수행된 전정운 외(2005)의 선행연구와 비교 하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 노인 가구, 일반 성인가구, 유아자녀를 둔 가구의 여름철 실내 환경 조절 행위에 있어서는 부채 사용의 경우 노인가구의 사용빈도가 가장 많았고, 일반 가구의 사용빈도가 가장 낮은 것을 볼 수 있었다. 선풍기 사용에 있어서는 유아 자녀를 둔 가구가 가장 많이 사용하였고, 일반 성인가구, 노인가구로 갈수록 사용 빈도가 낮아졌다.

(2) 측정기간 중 에어컨을 사용한 가구를 대상으로 거실 평균온도를 비교해 본 결과, 노인 가구는 28.8°C, 일반 성인가구는 28.4°C, 유아 자녀를 둔 가구는 27.9°C로 유아 자녀를 둔 가구의 거실의 평균 실내 온도가 가장 낮고, 노인가구의 평균 실내 온도가 가장 높은 것으로 나타났다.

(3) 두 그룹의 에어컨 사용 시간을 비교해 보면, 유아 자녀를 둔 가구의 에어컨 총 사용 시간과 1회 평균 사용 시간, 일평균 사용시간이 노인 가구에 비해 긴 것으로 나타났다. 일반 성인가구와의 비교를 통하여 1회 에어컨 평균 사용시간에 있어서는 유아 자녀를 둔 가구(101.8분) > 일반 성인가구(100.63분) > 노인 가구(40.3분)로 나타났다.

(4) 노인 가구의 경우 평균 실내온도 29.7°C에서 에어컨을 켜고 26.6°C에서 에어컨을 끄고, 일반 성인가구는 29.6°C일 때 에어컨을 켜고, 평균 온도 26.3°C에서 에어컨을 끄는 것으로 나타났으며, 유아 자녀를 둔 가구에서는 평균 29.2°C에서 에어컨을 켜고, 평균 25.6°C에서 에어컨을 끄는 것으로 나타났다. 이것은 여름철 거실 온열환경을 냉방기를 이용하여 조절할 때 최종 조절된 온도가 젊은 세대에서 더 낮아지는 것을 의미한다.

(5) 노인가구와 유아 자녀를 둔 가구 중에서 에어컨을 사용하지 않는 가구를 대상으로 그 이유에 대한 인터뷰를 실시한 결과 노인 가구의 경우 에어컨의 차가운 바람이 싫어서 에어컨을 켜지 않는다는 대답이 많았고 유아 자녀를 둔 가구의 경우는 건강상의 이유와 경제적인 이유에 관한 응답이 많았다.

이상의 결과로부터 가구 유형별로 냉방기 사용특성에 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 연령이 낮을수록 최종 조절되는 실내 온도와 에어컨을 켤 때의 실내 온도가 낮아지며 에어컨 사용 시간이 길어지는 것을 볼 수 있다. 그로 인하여 주택의 거실 내 평균 실내 온도 역시 연령이 낮을수록 더 낮아지는 것을 발견할 수 있다. 이것은 가령에 따른 기초 대사량의 저하가 한 가지 원인으로 생각될 수 있으며 또한 이러한 결과는 어렸을 때부터 냉방기를 접해 오며 그것이 보편화된 젊은 세대와 그렇지 않

은 노년 세대의 열적 적응상태의 차이에서도 기인한 것이라 생각된다.

실내 온열 환경과 냉방 조절 행위는 연령의 차이 및 기초 대사량과 활동량 등에 영향을 받는 것으로 생각할 수 있다. 따라서 이러한 차이를 고려한 우리나라의 실정에 맞는 쾌적 범위 도입이 필요할 것이며, 아울러 인공적 실내 환경에 점점 순응해 가는 인류에게 있어 진정한 건강한 실내 환경 창출이란 어떠한 것을 의미하는지 숙고해 보아야 할 필요가 있다고 하겠다.

참 고 문 헌

1. 공성훈·박상동(1988), 공동주택의 온열환경요소 분포와 인체의 자세별 온열 쾌적 조건에 관한 연구. 대한건축학회 논문집, 4(3), 167-175.
2. 권서현·배누리·전정운(2007), 여름철 전기요금에 거주자의 냉방기 조작과 온열감에 미치는 효과, 대한설비공학 회논문집, 19(10), 703-709.
3. 김동규·김중수·최광환(1998), 여름철 냉방 시 상대습도가 쾌적감에 미치는 영향 (청년과 고령자의 비교를 중심으로), 대한설비공학회논문집, 10(4), 381-388.
4. 김은영(1993), 노인시설의 실내온열환경과 주관적 반응, 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 서울.
5. 김현진·김학민·안옥희 (2000), 단독가구 고령자가 거주하는 독립주택의 주거환경 실측, 한국주거학회 학술발표대회논문집, 11, 91-95.
6. 박방열(1989), 공동주택 온열환경의 쾌적 범위 설정에 관한 연구(I) - 연속난방 공동주택을 중심으로-. 대한건축학회 논문집, 5(6), 257-264.
7. 송장복·전경배·손장열(1988), 주거건축의 온열환경평가와 쾌적 범위에 관한연구, 대한건축학회논문집, 4(6), 177-184.
8. 윤정숙·최윤정(1995), 고령자 주택의 봄철 실내온열환경과 쾌적 범위, 한국생활환경학회지, 2(3), 189-199.
9. 윤정숙·최윤정(1996), 고령자 주택에 있어서 겨울철 실내 온열환경의 조절행위와 주관적 반응, 한국생활환경학회지, 3(4), 41-50.
10. 이주영·이경희(1984), 여름철 초등학교 교실의 온열환경에 대한 아동의 주관적 반응, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 계획계, 4(2), 135-138.
11. 이지숙(1988), 도시주택에서의 여름철 온열환경에 관한 측정실험연구. 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 서울.
12. 이형우·홍원화(2002), 노인복지시설의 하절기 실내 온열 환경과 노인의 주관적 반응평가에 관한 연구-대구광역시 소재 노인복지시설을 중심으로-, 한국주거학회논문집 13(2), 23-29.
13. 전성원(1992), 노인복지시설의 쾌적 온열환경에 관한 연구, 석사학위논문, 중앙대학교 대학원, 서울.
14. 전정운·김효진·배누리(2005), 공동주택 거실 온열 환경의 측정 및 거주자의 온도조절행위에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 21(8), 209-216.
15. 전정운·배누리(2005), 공동주택의 여름철 수용 쾌적 온도 범위와 거주자의 냉방기 사용행위에 관한 연구, 대한설비 공학회논문집, 17(5), 477-486.
16. 최윤정(1996), 고령자의 겨울철 실내온열환경 조절행위와 쾌적범위에 관한 연구, 박사학위논문, 연세대학교 대학원, 서울
17. American Society of Heating, Cooling and Air-Conditioning Engineering, INC. (2004), ANSI/ASHRAE Standard

- 55-2004, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.
18. de Dear R.J. and Brager G.S. (1998), Developing an adaptive model of thermal comfort and preference. ASHRAE transactions, 104(1), 145-167
 19. ISO 7730 (1994), -Moderate thermal environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort.
 20. Mui KWH and Chan WTD (2003), Adaptive comfort temperature model. of air-conditioned building in Hong Kong. Building and Environment 38(6), 837-852.
 21. Rohles, F.H. Jr et al. (1972), Thermal Comfort in the Elderly. ASHRAE Transactions, 78(1), 131-137.
 22. 日本建築學會 編(2005), 高齢者が気持ちよく暮らすには鍵を握る温熱環境, 技報堂出版.

(接受: 2007. 12. 20)