농촌지역 독거노인주택의 겨울철 실내환경 실태

The Actual State of Indoor Environment in Solitary Elderly Houses at Rural District during Winter

최윤정* 김윤희** 김란희**
Choi, Yoon-Jung Kim, Yun-Hee Kim, Lan-Hee

Abstract

The purposes of this study were to determine the actual state of indoor environment and to analyze the relationship between the living factors and indoor physical elements in solitary elderly houses at rural district during winter. The field surveys were consisted of measurements of physical elements, observations of living factors, and interviews of resident's responses. The field surveys were fulfilled in 4 houses from February to March 2008. Measuring elements were air temperature, relative humidity, floor temperature, seated place temperature, CO_2, CO, and illumination. The results showed that the average of indoor temperature for houses was 13.5~22.5℃, relative humidity was 30.6~55.4%, floor temperature was 13.9~24.0℃, seated place temperature was 27.6~51.1℃, CO_2 was 1434.6~3305.5ppm, CO was 2.8~8.4ppm, illumination was 31.0~96.7*lux*. The residents' clothing values were 1.10~1.78clo. Most of the residents' subjective responses were in discord with the physical elements. It was evaluated to be uncomfortable state, and the main reason was revealed lack of heating and ventilation.

Keywords : Actual State, Indoor Environment, Solitary Elderly Houses, Rural District, Winter
주 요 어 : 농촌지역, 독거노인주택, 겨울철, 실내환경, 실태

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 목적

1995년에서 2005년까지 최근 10년간 우리나라 노인의 거주가구 형태분포에서 3세대가구는 38.4%에서 22.9%로 감소한 반면, 1세대가구는 23.3%에서 33.0%로 증가하여 대비되는 결과를 보여준다. 또한 1인 가구는 13.3%에서 18.1%로 증가하였다[1].

또한, 우리나라 노인인구문제의 주목할 점은 농촌인구에서의 비중이다. 통계청의 2005 농림어업 총조사에 의하면 농가인구 중에 65세 이상의 인구 비중은 29.1%이고, 우리나라 전체인구 중에 65세 이상의 비중인 9.3%보다 3배이상 높은 것으로 조사되었다[2].

즉, 농촌의 노인인구 비중과 함께 농촌지역 노인주택에 대한 관심이 필요한 시점이다.

노인은 피부감각의 민감성 저하로 통증이나 주위 온도에 대해 덜 민감해지며, 체온조절기능 저하로 쾌적한 온도 및 습도의 범위가 좁아지고, 추운 겨울에는 생명에 위협을 줄 정도의 체온저하의 가능성이 있다[3]. 이러한 노인의 신체적 특성으로 살펴보아 겨울철 농촌지역 노인주택의 실내환경은 건강과 직결된 중요한 요소라고 할 수 있다.

그러나 지금까지 노인주택관련 연구 중 노인주택의 실내환경 연구(윤정숙・최윤정, 1995; 최윤정, 1996; 배치혜・배누리・전정윤, 2008)와 농촌주택관련 연구 중 농촌주택의 실내환경 연구(정영옥・최정화, 1993; 윤정숙・박은선・최윤정, 1999; 윤정숙・최윤정, 2000; 최윤정・윤정숙, 2002)는 소수로서, 농촌지역 노인주택의 실내환경에 관한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 농촌지역 노인주택의 거주성 향상을 위한 기초자료로서, 농촌지역에 거주하는 독거노인주택의 겨울철 실내환경 실태를 파악하고, 이에 영향을 미치는 생활요인을 분석하는 것을 목적으로 하였다.

2. 평가기준고찰

1) 실내온도, 상대습도, 바닥온도

현재 국내에는 노인주택의 실내온열환경 평가기준이 규정되어 있지 않으며, 국제 기준인 ISO(1994)와 미국의 ASHRAE(1992)에서도 노인의 온열환경 평가기준이 별도로 정해져 있지 않고, ASHRAE(1992)에서는 '기준 온도는 유아, 고령자, 지체부자유자에 있어서는 하한치를 피해야 한다' 고만 명시되어 있다.

노인의 온열쾌적범위를 제안한 국내연구는 매우 소수로서, 윤정숙・최윤정(1995)은 아파트와 단독주택 거주 60대 노인을 대상으로 봄철 착의량 0.4~0.8clo를 기준으로 쾌적범위를 제안하였으며, 최윤정(1996)은 개별조절이 가능한 지역난방 아파트 거주 노인(평균 연령 75.5세)을 대

* 정회원(주저자, 교신저자), 충북대학교 주거환경・소비자학과 부교수, 이학박사
** 준회원, 충북대학교 주거환경・소비자학과 학부생
1) www.nso.go.kr/ (통계청). 노인의 연령별 거주가구 형태 분포. 「2007년 한국의 사회지표」.
2) www.nso.go.kr/ (통계청). 2005 농림어업총조사 최종집계결과.
3) 숙명여자대학교 건강・생활과학연구소(1999). 현대노년학. 숙명여자대학교 출판부. p. 282.

상으로 겨울철 착의량 0.8~1.1clo를 기준으로 쾌적범위를 제안하였다. 본 연구에서는 조사대상 거주자의 착의량이 1.10~1.78clo로 나타나, 그대로 적용가능한 평가기준이 없기에 고찰한 평가기준을 모두 포괄하는 넓은 범위의 평가기준으로 실내온도 20~28℃, 상대습도 30~70%, 바닥온도 20~40℃를 적용하였다.

2) CO_2, CO

현재 노인주택의 실내공기질 유지기준이 따로 정하여진 바가 없기 때문에,「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」(일부개정 2008. 02. 27.)의 실내공기질 유지기준 중 노인 요양시설의 경우(CO_2 1000ppm이하, CO 10ppm이하)를 기준으로 적용하였다.

3) 조도 및 균제도

본 연구에서 측정공간은 취침을 제외한 낮동안의 일상생활을 하는 공간으로 하여, 거실에서와 같은 생활행위가 이루어지는 공간으로 판단되어 한국산업규격 조도기준에서 주택 거실의 전반을 기준으로 적용하였다.

또한, 작업면조도 기준은 4개주택의 생활행위가 TV시청, 이웃과의 대화로서 별도의 작업이 거의 이루어지지 않았다. 다만, A, C주택의 경우, 평소에 독서의 생활행위가 있어, 그 곳의 작업면조도를 측정하였으며, 거실의 '독서, 전화, 화장'의 작업면조도 기준을 적용하였다(표 1).

표 1. 조도분류와 일반활동에 따른 조도값 및 주택조도기준 (일부발췌)

활동유형	분류	조도범위(*lux*)	참고
잠시동안의 단순 작업장	D	30-40-60	공간의 전반 조명
일반휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업	G	300-400-600	작업면 조명

장소/활동	조도분류
주택	
거실	
독서, 전화, 화장 ·····	G
전 반 ·····	D

(출처 : KS A 3011. 1998)

II. 연구방법

1. 연구방법의 개요

본 연구는 농촌지역 독거노인주택의 겨울철 실내환경 실태를 파악하고, 이에 영향을 미치는 생활요인을 분석하기위해 2008년 2월 28일~3월 2일(주택당 1일)에 실내환경요소를 측정하고 주택특성 및 생활요인을 관찰 기록하며, 거주자의 특성과 주관적 반응을 조사하는 현장조사를 수행하였다.

본조사 전에 연구조사대상의 연구 협조의사 타진과 측정내용 및 방법에 관련된 사항을 사전파악하기 위해 2008년 2월 20일에 사전 방문조사를 수행한 후, 측정요소와 면접도구를 확정하여 본조사를 실시하였다.

2. 조사대상

조사대상은 농촌지역 독거노인주택을 편의표집하였다. 연구자의 접근이 용이한 충남 연기군 전동면 송곡리 55가구의 8개 독거노인주택 중에서 조사에 협조의사가 있는 4개의 독거노인주택을 대상으로 하였다.

3. 조사내용 및 방법

1) 현장측정

측정요소는 독거노인주택의 실내환경 실태파악을 위한 대표적 현장측정요소로서 실내온도, 상대습도, CO_2, CO, 조도를 포함하고, 실제 거주하는 노인의 주된 착석위치 온도와 실 중앙 방바닥온도를 추가하였다. 측정시간은 사전 방문조사시 측정주택에 거주하는 노인들이 대부분 점심식사 시간부터 저녁식사 전(약 7시)까지 노인정에 머무르는 것으로 파악되어, 이러한 외출시간을 제외한 오전 3시간과 저녁 3시간인 오전 9시~12시, 저녁 19시~22시를 현장측정 시간으로 정하였다.

2) 면접 및 관찰조사

면접 및 관찰조사의 내용은 독거노인주택의 주거관련 특성, 거주자 특성, 생활특성, 실내환경 조절특성, 실내환경에 대한 주관적 반응으로 구성하였다. 면접조사는 현장측정일에 실시하였으며, 노인의 특성상, 조사자가 질문하고 답을 기록하는 방식으로 진행한 후 조사자가 관찰에 의해 보완하였다.

4. 분석방법

현장측정 자료는 측정요소별로 측정치와 관련요인을 시간변동 그래프로 작성하여 평가기준과의 비교, 측정 주택간 비교, 평균 등의 단순 통계를 이용하여 분석하였다.

면접 및 관찰조사내용은 주택별로 특성을 정리하고, 주관적 반응은 물리적 요소 측정치와 비교하여 변별력을 중심으로 분석하였다.

III. 조사결과 및 해석

1. 조사대상의 특성

조사대상의 개요는 <표 2>와 같으며, 조사대상의 모습은 <표 3>과 같다.

2. 현장조사 결과

현장조사 결과는 <표 4>와 같다.

1) 실내온도

실내온도 측정결과, A주택은 11.8~15.7℃(평균 14.0℃), B주택은 9.5~15.6℃(평균 13.5℃), C주택은 21.4~23.6℃(평균 22.5℃), D주택은 16.3~21.2℃(평균 17.9℃)였다. C주택을 제외한 3개주택은 평균 실내온도가 18.0℃미만으로 특히 A, B주택의 평균 실내온도는 14.0℃, 13.5℃로 평가기준(20~28℃)의 하한선에도 못미쳤다. <그림 1>에서 실내온도 변동원인의 공통점은 난방설정온도, 방문 개방으로 분석되었다. 이러한 실내온도 실태의 원인은 난방을 적게 가동하고 있기 때문이며, 일정한 소득이 없이 자녀들의 용돈이나 정부보조금으로 생활을 하는 노인들이므로 경제적 부담이 큰 것이 난방부족의 이유로 볼 수 있

다.

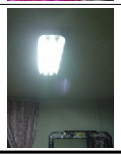
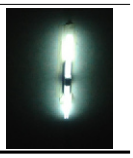
표 2. 면접 및 관찰조사내용

주택명			A주택	B주택	C주택	D주택
주거관련특성	등기관련특성	지역	준 농림	준 농림	준 농림	준 농림
		주용도	주택	주택	주택	주택
		건축구조	흙벽돌	흙벽돌	경량철골 조립식	세멘블럭
		사용승인	1963년	1976년	1967년	1975년
		소유형태	자가(큰아들 소유)	자가	자가	자가
		거주기간	46년	50년	17년	31년
	주택의 구조 및 형태	지붕	세멘기와	스레트	판넬	세멘기와
		층수	1층	1층	1층	1층
		개량내용	20년 전, 보일러 및 수세식 화장실 개조	15년 전, 보일러 개조	1992년 조립식 판넬로 개량	1995년 기름보일러 및 시멘트 마감
		주택총면적	52.23㎡	78.67㎡	64.99㎡	53.55㎡
		실의구성	방2, 거실, 부엌, 욕실	방2, 거실, 부엌, 욕실	방3, 부엌겸 거실, 욕실	방2, 거실, 부엌, 욕실
		창의유형	싱글글라스 이중창 (목재창호)	싱글글라스 이중창 (목재창호)	페어글라스 이중창 (PVC창호)	싱글글라스 이중창 (목재창호)
	설비시설	난방시설	기름보일러	기름보일러	기름보일러	기름보일러
		부엌시설	입식	입식	입식	입식
		화장실 시설	수세식 양변기	수세식 양변기	수세식 양변기	수세식 양변기
		목욕시설	욕조, 샤워기, 수도꼭지	수도꼭지, 샤워기	수도꼭지, 샤워기	수도꼭지
거주자특성	사회인구학적배경	연령	72세	77세	79세	78세
		성별	여	여	여	여
		월소득	용돈 : 20~30만원, 저축이자받음	정부지원 : 30만원	정부지원 : 30만원 용돈 : 10만원	정부지원 : 29만원 용돈 : 10만원 ,부업 : 10만원
	인체측요인	건강상태	당뇨, 관절염	고혈압, 관절염, 심장질환, 기관지염	양호	당뇨, 관절염, 심장병,골다공증,고혈압
		체격	보통	보통	마른 편	보통
		체질	더위, 추위 모두 타는 편	더위를 잘 타는 편	더위, 추위 모두 약간 타는 편	더위, 추위 모두 타는 편
		착의량	1.78clo	1.51clo	1.10clo	1.32clo
생활특성	기상시간		7:30	8:30~9:00	6:00	7:00
	취침시간		불규칙함	21:00~22:00	22:00이후	23:00
	주된 생활공간		안방	안방	안방	거실(취침도)
	주된 기거양식		좌식	좌식	좌식	좌식
	식사공간		안방	부엌 (식탁)	안방	거실
실내환경조절특성	주된난방	가동공간	안방	전체	전체	거실
		가동시간	식전, 저녁 귀가 후 취침시 켜둠	아침에잠깐 (취침시 꺼둠)	집에있는 시간(주로점심땐 외출)	항상
		조절방법	방 (온도조절)	방 (온도조절)	방 (온도조절)	거실 (온도조절)
		겨울철 난방비용	기름 1통(19만원)	기름 2통(49만원)	기름 3통(60만원)	기름 5통(100만원)
	보조난방	난방기구	전기 옥매트	전기 옥매트	없음	전기 맥반석매트
		사용공간	안방	안방(침대위)	없음	거실
		사용시간	항상	항상	없음	항상
		보조난방포함 전기요금	1만원 내외	5만원 내외	2만원 내외	1만 6천원 정도

2) 상대습도

상대습도 측정결과, A주택은 42.0~58.0%(평균 52.8%), B주택은 48.0~59.0%(평균 55.4%), C주택은 28.0~35.0%(평균 30.6%), D주택은 37.0~55.0%(평균 45.6%)였다. A, B, D주택은 모든 시간대의 측정치가 평가기준에 포함되었고, C주택은 28.0~35.0%(평균 30.6%)로 모든 시간대가

표 3. 측정공간의 모습

	A주택	B주택	C주택	D주택
주택전경				
측정공간				
조명				

평가기준 하한선 근처에 분포하였다. 습도가 낮은 C주택의 원인은 실내온도를 평가기준 범위로 유지하면서 특별히 습도조절은 하고 있지 않으며 화분이나 빨래 등의 가습요인도 없었기 때문으로 판단된다.

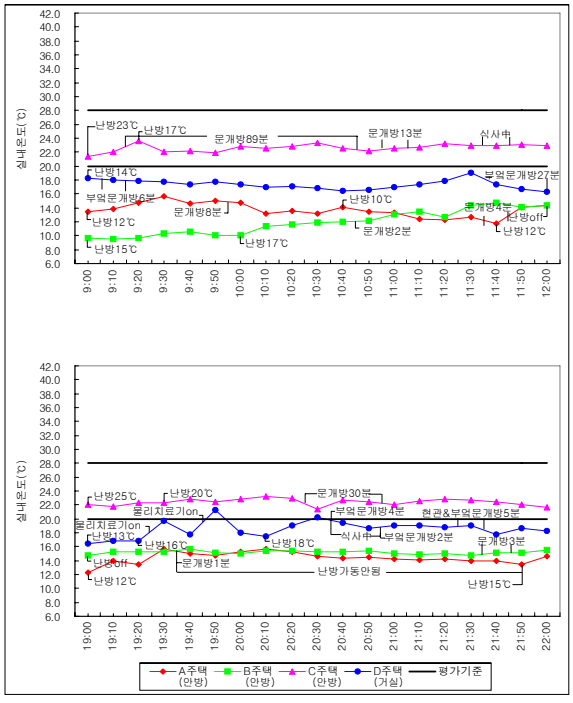


그림 1. 실내온도 측정결과

3) 방바닥온도

방바닥온도 측정결과, A주택은 11.7~21.0℃(평균 15.9℃), B주택은 9.7~15.6℃(평균 13.9℃), C주택은 22.5~25.6℃(평균 24.0℃), D주택은 19.0~22.4℃(평균 20.5℃)였다. C주택만이 모든 시간대가 평가기준(20~40℃)에 포함되었다. 4개주택의 방바닥온도는 실내온도와 거의 동일한 분포를 보였으며, 난방설정온도와 측정위치의 방바닥 표

면재료(카펫사용여부)의 영향을 받는 것으로 분석되었다.

표 4. 현장조사 결과 (기준 부적합)

주택			A주택 (안방)		B주택 (안방)		C주택 (안방)		D주택 (거실)	
항목		평가기준	최소~최대(평균)	일변동	최소~최대(평균)	일변동	최소~최대(평균)	일변동	최소~최대(평균)	일변동
실내온열환경	실내온도(℃)	20~28	11.8~15.7 (14.0)	3.9	9.5~15.6 (13.5)	6.1	21.4~23.6 (22.5)	2.2	16.3~21.2 (17.9)	4.9
	전신온열감(7단계)	-	3. 약간 서늘하다		4. 어느 쪽도 아니다		5. 약간 따듯하다		4. 어느 쪽도 아니다	
	상반신온열감(7단계)	-	3. 약간 서늘하다		4. 어느 쪽도 아니다		4. 어느 쪽도 아니다		3. 약간 서늘하다	
	외부온도(℃)*	-	1.0~7.0 (4.0)	6.0	0~6.0 (3.0)	6.0	2.0~5.0 (3.5)	3.0	2.0~6.0 (4.0)	4.0
	상대습도(%)	30~70	42.0~58.0 (52.8)	16.0	48.0~59.0 (55.4)	11.0	28.0~35.0 (30.6)	7.0	37.0~55.0 (45.6)	18.0
	습도감(7단계)	-	2. 건조하다		3. 약간 건조하다		4. 건조하지도 습하지도 않다		4. 건조하지도습하지도 않다	
	외부습도(%)*	-	39.0~80.0 (59.5)	41.0	29.0~80.0 (54.5)	51.0	70.0~78.0 (74.0)	8.0	32.0~58.0 (45.0)	26.0
	방바닥온도(℃)	20~40	11.7~21.0 (15.9) 방바닥 위	9.3	9.7~15.6 (13.9) 카펫 위	5.9	22.5~25.6 (24.0) 카펫 위	3.1	19.0~22.4 (20.5) 카펫 위	3.4
	냉복사감	-	1.많이 그렇다		1.많이 그렇다		3.약간 그렇다		2. 그렇다	
	착석위치온도(℃)	20~40	24.0~43.8 (36.2) 전기매트ON, 방바닥 이불 위	19.8	26.4~45.4 (39.6) 전기매트ON, 침대 이불 위	19.0	24.1~32.0 (27.6) 전기매트 없음, 침대 이불 위	7.9	34.3~62.6 (51.1) 전기매트ON, 방바닥 이불 위	28.3
	하반신온열감(7단계)	-	4. 어느 쪽도 아니다		4. 어느 쪽도 아니다		5. 약간 따듯하다		4. 어느 쪽도 아니다	
실내공기환경	CO_2(ppm)	1000이하	1187.0~3310.0 (2378.7)	2123.0	1947.0~4279.0 (3305.5)	2332.0	1081.0~2013.0 (1434.6)	932.0	1305.0~4635.0 (2210.7)	3330.0
	외부CO_2(ppm)**	-	335.0~340.0 (337.0)							
	CO(ppm)	10이하	2.1~3.6 (2.8)	1.5	2.7~4.0 (3.6)	1.3	2.5~4.9 (3.4)	2.4	4.9~21.9 (8.4)	17.0
	공기오염감(5단계)	-	4. 거의 그렇지 않다		3. 약간 그렇다		4. 거의 그렇지 않다		4. 거의 그렇지 않다	
	외부CO(ppm)**	-	0.0~1.2 (0.7)							
인공조도	전반조도(*lux*)	30-40-60	24.0~40.0 (31.0)	-	63.0~131.0 (96.7)	-	26.0~39.0 (32.5)	-	70.0~96.0 (82.7)	-
	균제도	1/3이상		1/1.25		1/1.43		1/1.25		1/1.11
	공간밝기감(5단계)	-	2. 적당하다		1. 매우 적당하다		3. 약간 적당하다		2. 적당하다	
	작업면조도(*lux*)	300-400-600(독서)	22.0(이불 위, 독서)		작업없음		32.0(침대에 기댄 위치, 독서)		작업없음	
방위			남향		남향		남향		북향	
측정시 주된 생활행위			TV시청, 이웃과 대화		TV시청, 이웃과 대화		TV시청		TV시청, 이웃과 대화	
재실인원(측정자 포함)			3~4명		3~4명		1~3명		2~6명	
습도조절			화분, 빨래를 널어둠		물병을 둠		안함		화분	
난방설정온도	측정전		10.0℃		OFF		21.0℃		18.0℃	
	오전측정 (9:00~12:00)		12.0℃(9:00~10:40) 10.0℃(10:40~11:40) 12.0℃(11:40~12:00)		15.0℃(9:00~10:00) 17.0℃(10:00~12:00)		23.0℃(9:00~9:20) 17.0℃(9:20~12:00)		14.0℃(9:00~12:00)	
	외출시		OFF		OFF		가동중		가동중	
	오후측정 (19:00~22:00)		12.0℃(19:00~21:50) 15.0℃(21:50~22:00)		OFF(19:00~22:00)		25.0℃(19:00~19:30) 20.0℃(19:30~22:00)		13.0℃(19:00~19:20) 16.0℃(19:20~20:10) 18.0℃(20:10~22:00)	
환기관련	방문 개폐		14회		21회		6회		19회(부엌문 17회, 화장실문 1회,안방문 1회)	
	방문 개방	1~5분미만	2회		2회		-		2회(부엌문)	
		5~20분	1회		-		1회		1회(부엌문) 1회(부엌문&현관)	
		20분 이상	-		-		2회		1회(부엌문)	
	창문 개방		없음		없음		없음(창에 비닐덧댐)		없음	
가스레인지 사용 (5분 이상)			-		1회		1회		2회(측정전 1회)	
조도관련	조명기구의 종류		천장부착형 직접조명		천장부착형 직접조명		천장부착형 직접조명		천장부착형 직접조명	
	광원의 종류		FL 20W SINGLE		FL 40W SINGLE		FL 20W DOUBLE		PL 36W	
	광원의 상태		흑화가 진행된 상태		흑화가 진행된 상태		흑화가 진행된 상태		흑화가 진행된 상태	

*외기온·습도는 충남 연기군 전동면의 기상청 날씨정보를 이용하였으며, 본 연구의 측정시간대(9~12시, 19시~22시)의 값임.
**외부 CO_2, CO 농도는 기초항목으로서 2시간 동안(10분간격)의 측정값임.

4) 착석위치온도

착석위치온도는 노인이 일상적으로 앉아있는 위치의 온도로 A, B, D주택은 전기매트 위에 앉아 이불을 덮은 상태, C주택은 침대 위에 이불을 덮은 상태로 앉아 생활하므로 생활하는 상태 그대로 측정하였다.

착석위치온도 측정결과, A주택은 24.0~43.8℃(평균 36.2℃), B주택은 26.4~45.4℃(평균 39.6℃), C주택은 24.1~32.0℃(평균 27.6℃), D주택은 34.3~62.6℃(평균 51.1℃)이었다. A, B주택은 거의 모든 시간대가 평가기준(20~40℃) 상한선 근처에 분포하였고, C주택은 모든 시간대가 평가기준에 포함되었으며, D주택은 거의 모든 시간대에 평가기준의 상한선을 초과하였다.

한국소비자원에 의하면 겨울철 많이 사용하는 전열매트류에 특정 신체부위를 오랫동안 노출할 경우 화상을 입을 위험이 높고, 체온보다 조금 높은 수준의 온도에서 입는 저온화상의 경우, 자각증상이 없이 진행되거나 겉보기와 달리 피부 깊숙이 화상을 입을수 있다고 하였다[4]. 본 측정대상은 온열감각이 둔화된 노인의 독거상태이므로 C주택을 제외한 3개주택의 경우 저온화상에 대한 주의가 요구되는 상태이다.

5) CO_2

CO_2농도 측정결과, A주택 1187.0~3310.0ppm(평균 2378.7ppm), B주택 1947.0~4279.0ppm(평균 3305.5ppm), C주택 1081.0~2013.0ppm(평균 1434.6ppm), D주택 1305.0~4635.0ppm(평균 2210.7ppm)으로 4개주택의 모든 시간대가 평가기준(1000ppm이하)을 초과하였다. 이는 이론상 'CO_2농도 2000~5000ppm은 매우 불량한 공기조건으로 경미한 두통을 일으키는 상태'에 해당된다[5].

<그림 2>에서 4개주택의 CO_2농도 변동원인의 공통점은 문개방 및 재실인원으로, 난방을 적게하는 대신 실내온도를 유지하기 위하여 밀폐된 공간에서 환기를 전혀

4) www.kca.go.kr/ (한국소비자원). 소비자안전경보자료 2006.12.22. 겨울철, 전열매트로 인한 화상사고 주의필요.
5) 윤정숙(2006). 주거환경학. 문운당. p. 182.

하지 않고 재실자가 공간의 체적에 비해 많았기 때문으로 판단된다.

측정시 재실인원은 측정자 포함 1~6명으로 독거노인주택의 재실인원 실태라고 하기에는 무리가 있어보이나, 4개주택 모두 평소에 이웃방문이 빈번하게 이루어지고 있기 때문에, 측정시 재실인원의 상황이 평상시와 크게 다르지 않다고 볼 수 있다.

6) CO

CO농도 측정결과 A주택은 2.1~3.6ppm(평균 2.8ppm), B주택은 2.7~4.0ppm(평균 3.6ppm), C주택은 2.5~4.9ppm(평균 3.4ppm), D주택은 4.9~21.9ppm(평균 8.4ppm)으로 A~C주택은 모든 시간대가 평가기준(10ppm이하) 미만 이었으나, D주택은 평가기준을 초과하는 시간대가 있었으며 평균은 기준치 미만에 해당되었다.

CO농도는 5ppm에서 20분동안 노출이 있을시 교차신경계의 반사작용에 변화가 있으며, 30ppm에서 8시간 노출시에는 시각 및 정신기능 장애가 발생한다[6]. D주택은 허용한도를 초과하는 시간대가 1시간정도였고 최고치가 21.9ppm이었으므로 영향을 받을 수도 있는 상태였다.

<그림 3>에서 D주택 CO농도실태의 원인은 외부로 면한 환기를 거의 하고 있지 않고 밀폐된 공간에서 생활하기 때문이며 특히, 가스 21분 사용시 CO농도가 크게 증가하였으므로 불완전연소의 원인파악이 필요한 상태였다.

7) 조도

인공조명의 전반조도 측정결과, A주택이 평균 31.0 *lux*, B주택이 평균 96.7 *lux*, C주택이 평균 32.5 *lux*, D주택이 평균 82.7 *lux* 였다. A, C주택은 거실 전반조도의 최저허용기준(30 *lux*)보다 낮게 나타났고, B, D주택은 거실 전반조도의 최고허용기준(60 *lux*)보다 모두 높게 나타났다. 작업면조도의 경우, 평소에 독서의 생활행위가 이루어지는 A, C주택을 대상으로 측정한 결과, A주택은 22.0 *lux*, C주택은 32.0 *lux*로 거실의 독서기준 조도의 최저허용기준(300 *lux*)보다 매우 낮아 독서를 하기에는 부적합한 상태였다. 따라서 인공조명은 균제한 상태(균제도 1/1.11~1/1.43)이기는 하나, 휴식을 위한 공간으로서는 2개주택의 전반조도가 높았고, 작업공간으로서는 4개주택 모두 조도가 낮은 상태였다.

8) 실내환경에 대한 주관적 반응 조사결과, A~D주택 거주자의 착의량은 1.10~1.78clo였고, <표 4>에서 거주자의 주관적 반응을 물리적 측정치와 비교해보면, 냉복사감을 제외한 온열감, 습도감, 공기오염감, 공간밝기감 반응에서 물리적요소 측정치와 주관적 반응이 불일치하는 상태였다. 따라서 노인의 실내환경에 대한 변별력이 저하되어있음을 알 수 있다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구는 농촌지역 노인주택의 거주성 향상을 위한 기초자료로서, 농촌지역에 거주하는 독거노인주택의 겨울

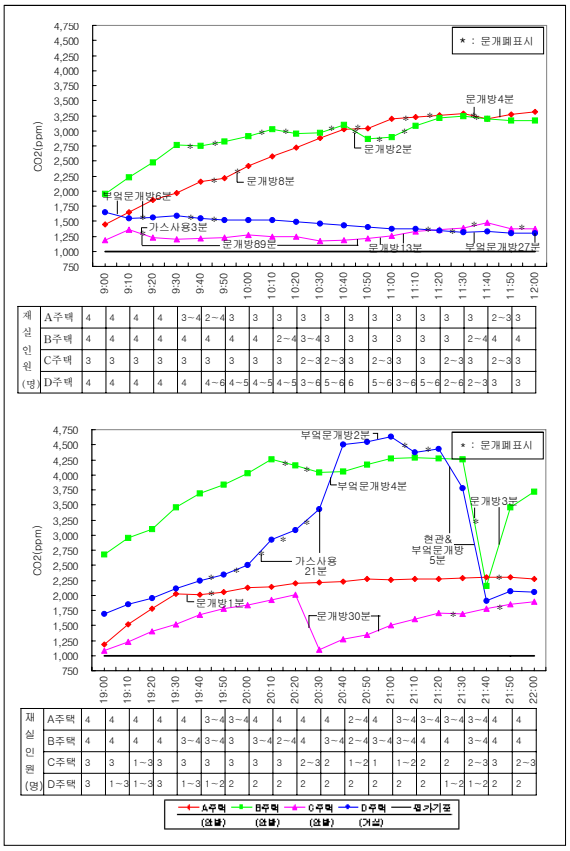


그림 2. CO_2 측정결과

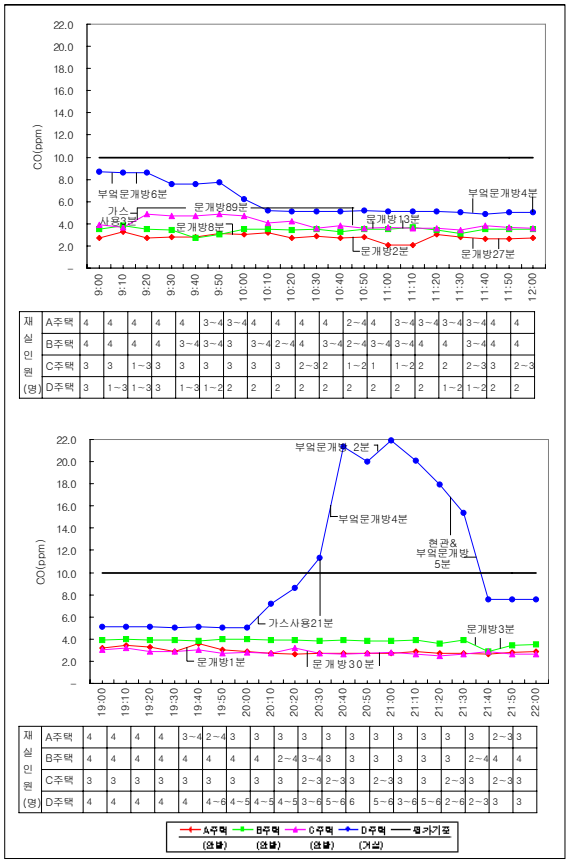


그림 3. CO 측정결과

6) 윤정숙(2006). 주거환경학. 문운당. p. 181.

철 실내환경 실태를 파악하고 이에 영향을 미치는 생활요인 분석을 목적으로, 겨울철 농촌지역의 노인이 독거하고 있는 4개주택에서 현장측정과 함께 면접 및 관찰조사를 실시하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 실내온도 측정결과, C주택은 21.4~23.6℃(평균 22.5℃)로 평가기준에 포함되었고, A, B, D주택은 9.5~21.2℃(평균 15.1℃)로 3개주택의 평균 실내온도가 18.0℃미만이었다. 이는 난방부족이 원인으로 판단된다.

2) 상대습도 측정결과, A, B, D주택은 37.0~59.0%(평균 51.3%)로 평가기준에 포함되었고, C주택은 28.0~35.0%(평균 30.6%)로 모든 시간대가 평가기준 하한선 근처에 분포하였다. 습도가 낮은 C주택의 원인은 실내온도를 평가기준 범위로 유지하면서 특별히 습도조절은 하고 있지 않으며 화분이나 빨래 등의 가습요인도 없었기 때문으로 판단된다.

3) 방바닥온도 측정결과, C주택(카펫 위)은 22.5~25.6℃(평균 24.0℃)로 평가기준에 포함되었으며, A, B, D주택은 9.7~22.4℃(평균 16.8℃)로 A(방바닥), B(카펫 위)주택은 거의 모든 시간대가 평가기준의 하한선에도 못 미쳤고, D주택(카펫 위)은 평가기준의 하한선 근처에 분포하였다. 방바닥온도는 실내온도와 동일한 분포를 보이는 시간대가 많았다.

4) 착석위치온도 측정결과, A, B주택(전기매트 위 이불 덮은 상태)은 24.0~45.4℃(평균 37.9℃)로 거의 모든 시간대가 평가기준(20~40℃) 상한선 근처에 분포하였고, C주택(침대 위 이불 덮은상태)은 24.1~32.0℃(평균 27.6℃)로 모든 시간대가 평가기준에 포함되었으며, D주택(전기매트 위 이불 덮은 상태)은 34.3~62.6℃(평균 51.1℃)로 평가기준의 상한선을 초과하였다. 전기매트를 사용하는 3개주택은 저온화상의 가능성이 있는 상태였다.

5) CO_2농도 측정결과, A~D주택은 1081.0~4635.0ppm(평균 2332.4ppm)로 모든 시간대가 평가기준(1000ppm이하)을 초과하였다. 이는 난방을 적게하는 대신 실내온도를 유지하기 위하여 밀폐된 공간에서 환기를 전혀 하지 않고 재실자가 공간의 체적에 비해 많이 있었기 때문으로 판단된다.

6) CO농도 측정결과, A~C주택은 2.1~4.9ppm(평균 3.3ppm)로 모든 시간대가 평가기준(10ppm이하) 미만이었다. 그러나 D주택은 4.9~21.9ppm(평균 8.4ppm)으로 평균은 기준치 미만이었으나 가스사용시 평가기준을 초과하는 시간대가 1시간정도 있어 불완전연소의 원인파악이 필요한 상태였다.

7) 인공조명의 전반조도 측정결과, A주택이 평균 31.0 *lux*, B주택이 평균 96.7 *lux*, C주택이 평균 32.5 *lux*, D주택이 평균 82.7 *lux*였고, 평소 독서의 생활행위가 이루어지는 경우의 작업면조도는 A주택은 22.0 *lux*, C주택은 32.0 *lux*로, 휴식을 위한 공간으로서는 2개주택의 전반조도가 높았고, 작업공간으로서는 4개주택 모두 조도가 낮은 상태였다.

8) 실내환경에 대한 주관적 반응 조사결과, A~D주택 거주자의 착의량은 1.10~1.78clo였고, 거주자의 주관적 반응은 물리적 측정치와 비교해보면, 냉복사감을 제외한 온열감, 습도감, 공기오염감, 공간밝기감 반응은 물리적요소 측정치와 주관적 반응이 불일치하는 상태였다. 따라서 노인의 실내환경에 대한 변별력이 저하되어있음을 알 수 있다.

이상에서 겨울철 농촌지역 독거노인주택의 실내온열환경과 공기환경은 평가기준과 비교하여 매우 열악한 실태로 이의 원인은 난방부족과 이에따른 환기부족이 주원인으로, 그 이유는 일정한 소득이 없고 자녀들의 용돈이나 정부보조금으로 생활을 하는 노인들이므로 경제적 부담이 가장 큰 원인으로 볼 수 있다. 또한 CO농도가 높았던 1개주택은 가스레인지의 불완전연소의 원인파악이 필요한 상태였으며, 인공조도는 천장 중앙에 설치된 한 개의 조명기구에 의해 휴식과 작업 모두에 부적합한 상태였고, 노인의 실내환경에 대한 변별력이 저하된 상태 등이 문제로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 배치혜·배누리·전정윤(2008). 가구 유형에 따른 여름철 공동주택의 실내온열환경과 냉방조절 행위에 관한 연구. 한국주거학회논문집, 19(1) : 89-96.
2. 숙명여자대학교 건강・생활과학연구소(1999). 현대노년학. 숙명여자대학교 출판부. p. 282.
3. 윤정숙·최윤정(1995). 고령자 주택의 봄철 실내온열환경과 쾌적범위. 한국온열환경학회지, 2(3) : 189-199.
4. 윤정숙·박은선·최윤정(1999). 서울근교 농촌주택의 겨울철 실내온열환경 평가연구. 연세대학교 생활과학논집, 13 : 69-75.
5. 윤정숙·최윤정(2000). 외벽단열구조체로 시공된 농촌주택의 단열성능 분석. 연세대학교 생활과학논집, 14 : 18-26.
6. 윤정숙(2006). 주거환경학. 문운당. pp. 181～182.
7. 정영옥·최정화(1993). 농촌지역주민의 생활환경온도에 따른 표준착의량의 추정. 한국의류학회지, 17(4) : 518-528.
8. 최윤정(1996). 고령자의 겨울철 실내온열환경 조절행위와 쾌적범위에 관한 연구. 연세대 대학원 주거환경학과 박사학위논문.
9. 최윤정·윤정숙(2002). 공업화 구조 농촌주택의 거주성 평가. 한국주거학회 논문집, 13(5) : 9-20.
10. ASHRAE(1992), Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. ANSI/ASHRAE Standard 55～1992.
11. ISO(1994), Moderate Thermal Environments-Determination of the PMV and PPD Indicies and Specification of the Conditions for Thermal Comfort-. ISO standard 7730.
12. www.kma.go.kr/ (기상청)
    충남 연기군 전동면 날씨정보(2008.02.28～2008.03.09).
13. www.standard.go.kr/ (기술표준원 국가표준종합정보센터)
    한국산업규격 조도기준(1998). KS A 3011.
14. www.moleg.go.kr/ (법제처)
    다중이용시설등의 실내공기질 관리법.
15. www.nso.go.kr/ (통계청). 2005 농림어업총조사 최종집계결과.
16. www.nso.go.kr/ (통계청). 노인의 연령별 거주가구 형태 분포.
    「2007년 한국의 사회지표」.
17. www.kca.go.kr/ (한국소비자원). 소비자안전경보자료 2006.12.22. 겨울철, 전열매트로 인한 화상사고 주의필요.