

老人福祉施設の冬・夏節期室内温熱環境測定 및 温熱感評價

An Study on the Evaluation of Thermal Indoor Environment and Thermal Sensations during Winter and Summer in Elderly Welfare Facilities

곽 호* 류우동** 황광일*** 홍원화****
Kwak, Ho Ryoo, Woo-Dong Hwang, Kwang-il Hong, Won-Hwa

Abstract

This study aims to survey the living spaces of the welfare facilities for the aged to get the objective relationships between the physical thermal environment and the users' subjective responses. The surveys were made twice in winter and once in summer during 2001 and 2002. An ambient temperature, relative humidity, air velocity, globe temperature were measured as physical elements of thermal environment and the ASHRAE Psychophysical Voting Scale were used as an evaluation index for subjective responses. As the results, the aged respond thermally comfortable, in spite of the differences among important factors such as thermal sensations, humidity sensations and air velocity sensations. Also the physical thermal environmental elements and the subjective responses indices exceed thermal comfort range calculated by PMV(Predicted Mean Vote) and PPD(Predicted Percentage Dissatisfied). It shows that the insulation of walls of the facilities is not enough for heating and cooling seasons, and the indoor environmental control is necessary.

Keywords : Elderly Welfare facilities, Winter, Summer, Thermal Environmental Elements, Subjective Responses

1. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라는 2000년 현재 노인인구의 비율이 7.1%로¹⁾ 고령화 사회로 접어들게 되었고, 또한 그 비율이 계속적으로 증가되어 우리나라의 사회적 문제로 대두되고 있다. 또한, 노인복지문제에 관한 건축계획과 설계에 있어서 노인들이 생활하는데 안락하고 편안한 삶을 제공하는데 그 목적이 있는데 반해 이에 따른 국내실정을 살펴보면 노인주택, 양로원, 요양시설, 합숙시설등의 노인복지시설의 경우 거주형태, 주택계획, 보급방법, 안전성등 건축계획적인 측면의 연구는 이루어지고 있지만 시설의 기본적인 환경에 대한 연구는 아직 미흡하여 일반인을 위한 기준이 그대로 적용되고 있는 실정이다²⁾. 따라서 연구에서는 동·하절기 노인복지시설의 현장조사를 통한 정량적 자료를 바탕으로 쾌적한 온열환경조성을 달성하는데 필요한 기초자료를 제시하는데 그 목적이 있다.

면의 연구는 이루어지고 있지만 시설의 기본적인 환경에 대한 연구는 아직 미흡하여 일반인을 위한 기준이 그대로 적용되고 있는 실정이다²⁾. 따라서 연구에서는 동·하절기 노인복지시설의 현장조사를 통한 정량적 자료를 바탕으로 쾌적한 온열환경조성을 달성하는데 필요한 기초자료를 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

이 연구는 계절변화에 대한 차이를 명확히 확인하기 위해 여름과 겨울을 병행하여 실시하였고, 노인복지시설의 실내 온열 환경에 대한 객관적 데이터를 얻기 위하여 주거시설의 물리적인 온열환경 및 주관적 반응을 조사하였다.

*정회원, 경북대학교 대학원 석사과정
**정회원, 경북대학교 대학원 박사과정
***정회원, 삼성전자 시스템가전사업부, 공학박사
****정회원, 경북대학교 건축공학과 조교수, 공학박사
이 연구는 2001년도 한국과학재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호: R02-2000-00361

1) 국제통계연감 2000, 2000.7
2) 이인수, 노년기 주거환경과 실버산업, 2000, pp66.

II. 조사개요

1. 조사대상 개요

1) 조사대상 선정

본 연구를 위해 선정된 노인복지시설은 대구광역시 소재 비영리 양로시설 중 위치, 규모, 관리차원에서 보아 대표성을 가진 S양로원 선정하였으며, 2층 철근콘크리트 구조로 되어있으며 중복지방식을 갖추고 있다. 측정 대상실 선정시, 다양한 외부환경 조건을 고려하기 위하여 한층 16개의 개인실 중 외벽, 복도, 화장실 등 여러 공간과 인접한 곳을 그 측정 대상으로 하였다. 그림 1은 선정된 노인복지시설의 1층 평면도이며, 그림에서 명암처리된 부분이 측정대상 개인실이다.

2) 조사대상의 냉·난방 에너지 소비패턴

S양로원에서의 겨울철 난방은 2000년 7월에 심야 전기를 이용한 온수온돌난방으로 교체하여 사용하고 있으며, 22시에서 익일 08시까지 난방을 하고 축적된 온수로 그 이외의 시간에 이용하는 난방방식을 채택하고 있다. 난방은 H회사의 최대열량 240,800 kcal인 기기 네 대와 최대열량 115,000 kcal인 기기 한대를 사용하여 시간당 20분 가동, 40분 정지의 간헐난방을 시행하고 있다.

여름철 냉방기기는 식당, 강당, 관리실 등 일시적으로 많은 사람이 모이는 공용공간에 에어컨 또는 냉온풍기가 설치되어 있으며 복도 끝에 에어컨2대(양끝, 35평형)를 사용하고 있다. 각 개인실에는 선풍기를 이용하여 실내온열환경을 조절하고 있다.

2. 온열환경요소 측정개요

1) 측정기간

온열환경요소 측정은 2001년 이후 동절기에 2회, 하절기 1회를 실측하였다. 실측은 인간 생활의 최소

주기인 24시간을 기준으로 하였으며, 실측기간은 표 1과 같다.

2) 측정 항목

측정항목은 물리적 온열환경요소인 기온, 습도, 기류, 복사열을 측정하였다. 측정지점은 재실자가 거주하는 개인실에서 좌식생활과 입식생활에 영향을 미치는 지점을 고려하여 수직높이를 0, 0.6, 1.2, 1.8, 2.4 m의 높이로 분류하여 측정하였으며, 복도는 보행공간임을 감안하여 수직높이 1.2 m에서 측정하였다. 그 항목과 장비는 표 2와 같고, 그림 2에 그 위치를 나타내고 있다.

3. 주관적 반응조사 개요

설문조사는 신뢰성 확보를 위해 전체거주인원 중 1차 구두설문을 거쳐 건강상태가 비교적 양호하고 주관적 판단이 가능한 노인을 선별하여 실시하였다. 그

표 1. 측정기간

계절	기간
동절기	2001년 2월 23일 20시 ~ 24일 19시
	2002년 1월 28일 20시 ~ 29일 19시
하절기	2001년 8월 21일 20시 ~ 22일 19시

표 2. 측정항목 및 방법

구분	측정항목	측정수	측정위치
동측	온도	5	c ₁ c ₂ c ₃ 에서 수직간격 0.6 m씩
	서측	온도	5
남측	온도	5	b ₁ b ₂ b ₃ 에서 수직간격 0.6 m씩
	기류	1	b ₁ b ₂ b ₃ 에서 수직높이 1.2 m
북측	온도	5	d ₁ d ₂ d ₃ 에서 수직간격 0.6 m씩
	기류	1	d ₁ d ₂ d ₃ 에서 수직높이 1.2 m
중앙	온도	5	a ₁ a ₂ a ₃ 에서 수직간격 0.6 m씩
	습도	1	a ₁ a ₂ a ₃ 에서 수직높이 1.2 m
	기류	1	a ₁ a ₂ a ₃ 에서 수직높이 1.2 m
	글로벌온도	1	a ₁ a ₂ a ₃ 에서 수직높이 0.6 m
복도	온도	3	f ₁ f ₂ f ₃ 에서 수직높이 1.2 m
	습도	1	f ₂ 에서 수직높이 1.2 m
	기류	3	f ₁ f ₂ f ₃ 에서 수직높이 1.2 m
총계	온도	28	HP Data Logger, T type(C-C)Φ0.2 mm
	습도	2	열선 온습도계 2-Tsi 社
	기류	6	열선 온습도계 2-Tsi 社
	글로벌온도	1	글로벌온도계

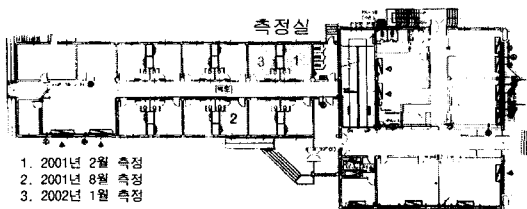


그림 1. S양로원 평면도

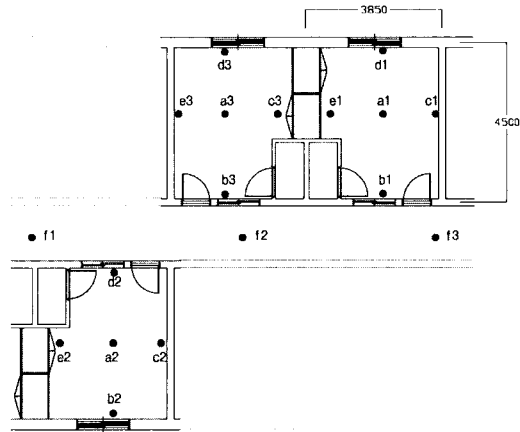


그림 2. 측정점 위치

내용은 표 3과 같다. 재실자의 주관적 반응조사는 개인적 변수와 실내온열환경에 대한 주관적 반응으로 나누었다. 개인적 변수로는 설문대상자의 성별, 연령, 건강상태, 대사량 및 착의량 등의 인체측 요인과 열환경(더위/추위)에 대한 적응도를 조사하였다. 건강상태와 열환경에 대한 적응도 평가척도는 표 4와 같다.

착의량은 실제 거주기간동안 일상적인 착의상태를 조사하였으며 ASHRAE-1997기준³⁾에 의해 착의량에

표 3. 설문대상자 선정

선정측정시기	전체거주인원	1차선정	2차선정	3차선정
2001년겨울	130	75	31	16
2001년여름	130	80	43	23
2002년겨울	135	70	32	23

1차 선정 : 건강 상태양호

2차 선정 : 내용 이해력 및 주관적 판단력

3차 선정 : 설문지 신뢰도

표 4. 건강상태와 열환경에 대한 적응도 평가척도

건강상태	열환경에 대한 적응도
매우 건강하다 (2)	매우 강하다 (2)
건강하다 (1)	강하다 (1)
보통이다 (0)	보통이다 (0)
약하다 (-1)	약하다 (-1)
매우 약하다 (-2)	매우 약하다 (-2)

표 5. 주관적 반응에 대한 평가척도

감각 척도	온냉감	건습감	실내공기 신선도	기류감	쾌적감
3	매우 덥다	매우 습하다	-	-	-
2	덥다	습하다	신선하다	-	쾌적
1	따뜻하다	약간 습하다	조금 신선하다	-	약간 쾌적
0	아무쪽도 아니다	적당하다	보통이다	느끼지 않는다	아무쪽도 아니다
-1	서늘하다	약간 건조	조금 탁하다	약간 느낀다	약간 불쾌
-2	춥다	건조	탁하다	느낀다	불쾌
-3	매우 춥다	매우 건조	-	많이 느낀다	-

따른 의복의 총 열저항치를 산출하였다.

주관적 반응조사는 하절기에는 시간대별로 오전(06:00~12:00), 오후(12:00~18:00), 저녁(18:00~24:00)으로 분류하여 온냉감, 건습감, 기류감, 실내공기의 신선감 및 쾌적감에 대해 일반적인 감각을 조사하였으며, 동절기에는 대부분의 시간을 실내에서 보내는걸 감안하여 특별히 시간대별로 나누지 않고 조사를 하였다. 특히 온냉감은 열환경의 불균형으로 인해 국부적 불만족을 느낄 수도 있으므로 이를 고려하여 신체의 온도변화에 민감한 부분인 발 부근, 손, 얼굴의 3부분으로 나누어 국부적 온냉감을 함께 조사하였다. 또한 기류감도 국부적 온냉감과 같이 발 부근, 손등, 얼굴의 3부분으로 나누어 조사하였다. 주관적 반응에 대한 평가척도는 ASHRAE 심리·생체적 반응척도(Psychophysical Voting Scale)⁴⁾를 기준으로 하였다.

III. 물리적 온열환경 실측 및 평가

1. 온도분포

온도분포는 외부영향을 고려하여 외기온도를 살펴 보고, 실내온도는 각 위치별로 실중앙, 출입부, 외기창호부, 내벽 부위를 알아보고자 한다. 특히 동절기 때의 수직온도분포를 알아보기 위해 실중앙, 출입부, 외기창호부의 온도를 살펴보고자 한다.

4) ASHRAE : ASHRAE Handbook 1985 Fundamentals. 1985, p.8.23

3) ASHRAE. ASHRAE Handbook-1997 Fundamentals. 8.9

1) 외기온도

2001년 2월 평균기온은 4.2°C이며, 측정당일 평균 기온은 5.4°C로 비교적 높은 편이었으며 당해 8월의 평균기온은 27.2°C이며, 측정당일의 평균기온은 28°C로 비교적 높은 편이다. 2002년 1월의 평균기온은 2.3°C이며, 측정당일의 평균기온은 2.26°C로 외기평균 기온값이 유사하게 나타나고 있다. 측정일별 외기온도의 변화는 그림 3과 같다⁵⁾.

2) 실 중앙 (a1, a2, a3)

실 중앙에서 계절적 변화에 따른 온도변화의 차이를 살펴보면 그림 4와 같다. 하절기의 온도패턴은 외기온도와 유사한 양상을 나타내고 있으며, 최고기온은 낮 최고기온이후 3시간 뒤에 나타나고 있다. 동절기에는 외기의 영향과 실내난방의 정도에 따라 온도의 양상이 변하고 있다. 집중적으로 난방이 실시되는 자정이후의 새벽시간대가 높게 나타나고 있다. 동·하절기에 관계없이 2시에서 8시사이의 실내기온

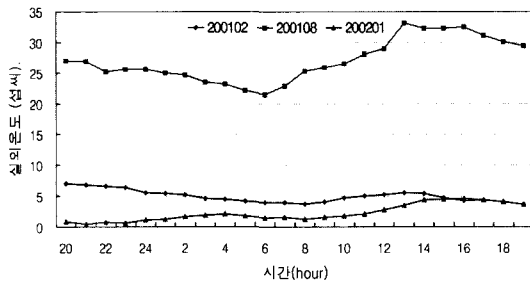


그림 3. 외기온도분포

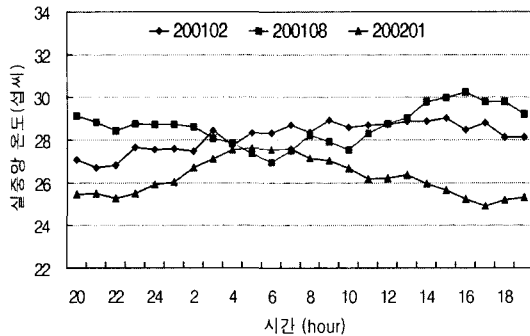


그림 4. 실중앙 온도분포

은 비교적 유사한 범위내에서 나타나고 있다.

3) 출입부 (b1, d2, b3)

하절기의 출입부 온도는 실중앙과 유사한 변화를 보이고 있으나 변화의 폭이 작으며, 평균온도가 2.1°C 낮게 나타나고 있다. 동절기의 출입부 온도는 실 중앙과 비교해 볼 때 평균 1°C의 차이를 보이고 있으며, 실중앙과 동일한 양상을 보이고 있다. 양로원의 하절기 냉방은 각 실의 선풍기와 복도의 대형 에어컨으로 이루어지고 있는데, 복도에서의 에어컨 바람이 출입부에는 영향을 미치고 있으나 실 중앙까지는 제대로 유입되지 않음을 알 수 있으며, 동절기때 난방은 보일러로 각 실에 직접 난방을 하고 있으므로, 각 실에서 출입구를 통하여 외부로의 온도손실이 있음을 알 수 있다. 출입구에서의 온도변화는 그림 5와 같다.

4) 외기창호부 (d1, b2, d3)

외기와 접한 창에서의 온도분포는 그림 6과 같다. 하절기때의 온도는 실 중앙온도와 양상이나 범위가 유사하게 나타나고 있다. 이는 오픈된 창으로부터의 자연환기가 실 전체온도에 큰 영향을 미치지 못하는

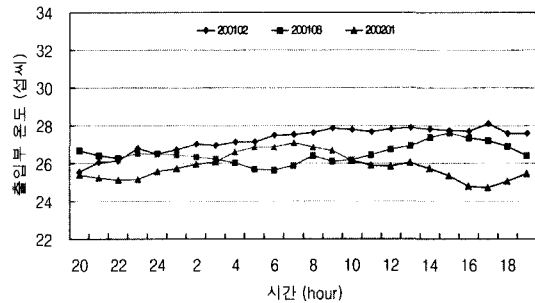


그림 5. 출입부 온도분포

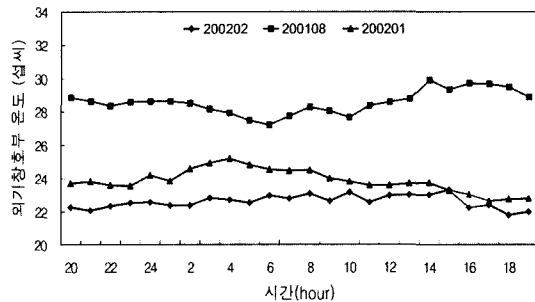


그림 6. 외기창호부 온도분포

5) 기상청, www.kma.go.kr

것으로 보인다. 동절기때의 온도는 실 중앙에 비해 평균 2.4°C에서 5.2°C까지 차이가 난다. 창문틈으로 유입되는 외기 온도가 실내에 상당한 영향을 미치는 것으로 보인다.

5) 수직온도분포

동절기 실내 수직온도분포를 살펴보면 그림 7과 같이 수직온도 평균값을 위치별로 나타낼 수 있다. 실 중앙에서는 측정시간동안 일관된 양상을 보이고 있으며 0.0m(바닥)이 가장 높았고, 2.4, 1.8, 1.2, 0.6 m 순으로 온도가 높았다. 좌식생활에서 고려할 0.6 m와 1.2 m 높이에서의 온도는 바닥과 천장에 비해 다소 낮게 나타났다. 출입부 수직온도분포는 바닥, 0.6, 1.2, 1.8 m, 천장순으로 온도가 높았다. 실 중앙과 비교해 보았을 때 바닥의 경우, 출입구로 인하여 외부로의 열손실이 큰 것으로 보여진다. 외기 창호부의 수직온도분포는 천장, 0.6 m, 바닥, 1.2 m, 1.8 m 순으로 높았다. 북측창을 통하여 유입된 찬공기가 바닥으로 하강하면서 1.8 m 이하의 영역에 영향을 미치고 있다.

2. 상대습도

측정일별 실내 상대습도는 그림 8과 같다. 하절기의 실내 상대습도는 외기 상대습도와 거의 유사한 패턴을 보이고 있어, 외부에서 직접적인 영향을 받고 있음을 알 수 있다. 동절기의 실내 상대습도는 외부의 영향보다는 실내의 난방정도와 환기정도에 따라서 그 변화의 정도가 달라짐을 알 수 있다. 2001년 2월 측정 당시, 외기 상대습도가 평균 85% 정도였으나, 본격적으로 난방이 시작되는 야간과 새벽시간대에 상대습도가 낮아짐을 볼 수 있다.

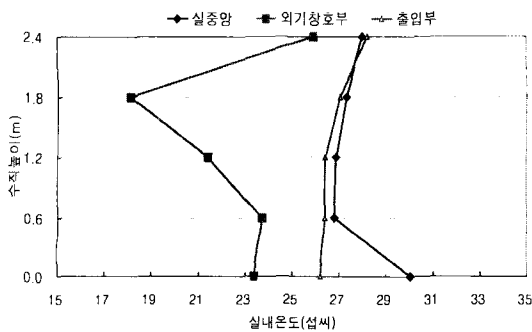


그림 7. 위치별 수직온도분포

3. 실내기류

측정일별 실내기류는 그림 9와 같다. 측정결과 일부 시간대를 제외하고는 전 영역에서 정지기류로 간주할 수 있음을 알 수 있다. 출입구나, 외기창에서는 어느 정도 기류가 형성되고 있으며, 이것이 동절기에는 불쾌적의 요인이 될 수 있으며, 하절기에는 쾌적의 요인이 될 수 있다.

4. 글로브온도

글로브온도는 난방을 실시하는 동절기만 측정을 하였으며 실중앙에 설치하여 측정하였다. 그 분포는 그림 10과 같다. 복사열의 범위가 28°C 이상이거나 16°C 이하 그리고 평균글로브온도와 건구온도의 차이가 5°C 이상일 때는 쾌적을 느끼기가 어렵다⁶⁾. 실 측정과 2001년 2월 평균글로브온도가 27.6°C, 평균 실내온도 26.7°C, 온도차가 0.9°C로 둘 사이의 온도 차이는 5°C 이하이므로 쾌적의 범위에 포함되고 있으나, 24일 자정에서 13시까지 글로브온도의 값이

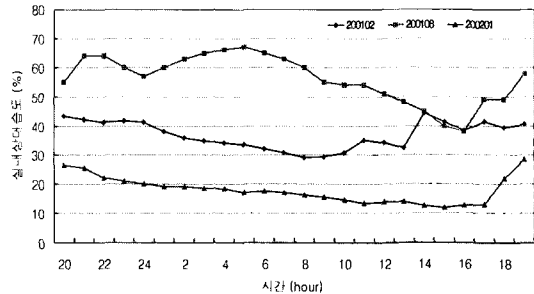


그림 8. 실내상대습도분포

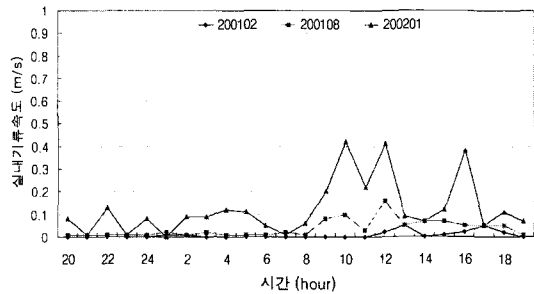


그림 9. 실내 기류속도분포

6) 李璟會, 建築環境計劃, 文運堂, pp34

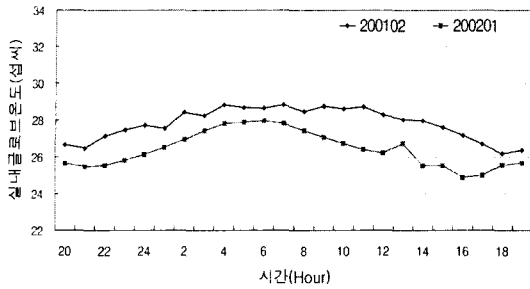


그림 10. 실내글로벌온도분포

28°C가 넘는 것으로 나타나 불쾌적의 상태를 보이고 있다. 2002년 1월의 경우, 평균글로벌온도가 26.4°C이며, 평균실내온도가 25.4°C이다.

IV. 재실자의 온냉감 조사

1. 개인적 변수의 분석

1) 연령

하절기 설문대상자의 평균연령은 77.1세이며, 동절기에는 79.7세로 비교적 고령에 속하는 편이었다. 그 분포는 그림 11과 같다.

2) 건강상태

건강상태는 평가척도 평균값이 하절기 -0.39, 동절기 -0.36으로 유사하게 나왔으며, 약한 측의 응답이 많았다. 설문대상자의 건강상태는 그림 12와 같다.

3) 열환경(더위/추위)에 대한 적응도

하절기 열환경에 대한 적응도는 더위 -0.21, 추위 0(영)으로 더위에 대해서는 약하나, 추위에 대해서는 보통인 것으로 나왔으며, 동절기는 더위와 추위 모두 약한 체질로 나타나고 있다. 평균값을 비교해보면 대체로 추위보다는 더위에 더 약한 것으로 설문조사되었다. 그림 13은 열환경에 대한 적응도를 나타내고 있다.

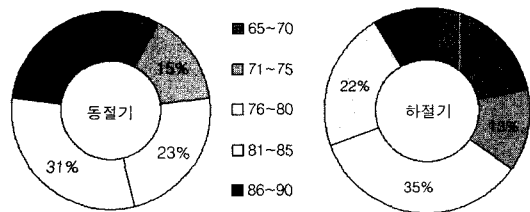


그림 11. 조사대상자의 연령분포

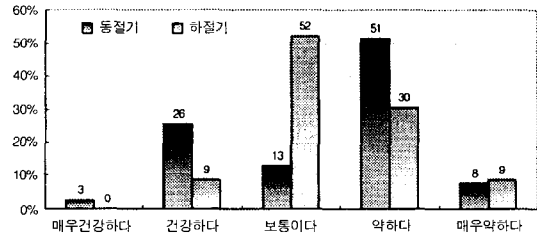


그림 12. 열환경에 대한 적응도

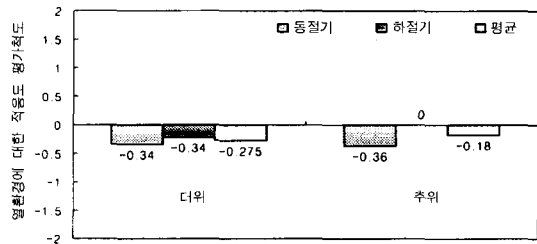


그림 13. 열환경에 대한 적응도

4) 착의량

하절기 착의량은 남자 평균 0.64 clo, 여자평균 0.43 clo, 평균 0.54 clo로 남자와 여자의 편차가 있으며, 하절기 온열환경에 대한 기존연구⁷⁾에서 제시된 일반인의 평균 착의량의 범위에서 포함되고 있으나 남자는 다소 높게 나타나고 있다. 동절기 착의량 남자 평균 1.14 clo, 여자평균 1.09 clo, 평균 1.11 clo로써 노인복지시설의 온열환경에 대한 기존 연구⁸⁾에서 제시한 노인의 겨울철 평균 착의량보다 다소 낮게 나타났다.

2. 측정결과와 주관적 반응의 분석

1) 온냉감(Thermal Sensations)

하절기 실내 온냉감은 오후, 저녁, 오전의 순으로 더운 것으로 나타났으며, 오후 시간대에서 오전과 저녁에 비해 월등히 뚜렷한 반응이 나오고 있다. 동절기에는 평가척도 0.87로 따뜻하게 느끼고 있음을 알

7) 윤정숙, 최윤정, 이성하, 여름철 실내 온열환경의 증성온도 설정에 관한 실험연구. 대한건축학회. 1992. 4. 일반인의 여름철 평균 착의량은 0.4-0.6clo

8) 전성원. 노인복지시설의 쾌적 온열환경에 관한 연구, 중앙대학교, 석사학위논문, 1992. 2. 노인의 겨울철 평균 착의량은 1.5clo

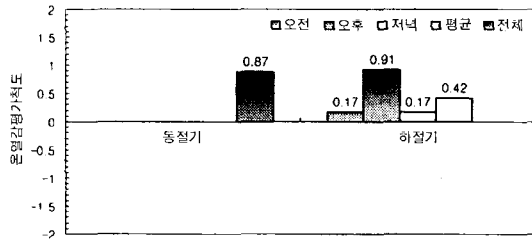


그림 14. 온냉감 반응결과

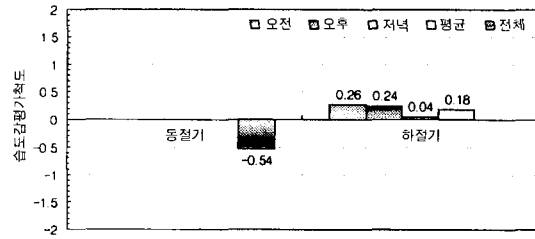


그림 16. 건습감 반응결과

수 있다. 그림 14는 온냉감 반응결과를 나타내고 있다. 동절기 실내온도는 국내 연구의 대부분 쾌적 실내 온도범위⁹⁾에서 벗어나 다소 높게 나타났다. 수직 온도분포를 분포는 대개 바닥, 천장, 1.8 m, 1.2 m, 0.6 m의 순으로 온도가 높았으나, 개구부가 있는 곳에는 외부로부터의 찬공기의 유입 및 외기로의 열손실로 인하여 수직 온도분포의 차이가 최대 10°C를 보이고 있으므로, 불쾌적의 원인이 된다.

국부적 온냉감에 대한 조사결과 하절기에는 얼굴과 발이 손등에 비해 다소 더운 것으로 나타나고 있으며, 신체일부에서 느끼는 온냉감이 실 전체에서 느끼는 온냉감에 비해 오전과 저녁에는 높게, 오후에는 낮게 나타나고 있다. 동절기에는 손등, 발, 얼굴 순으로 따뜻한 것으로 나타나고 있으며, 실 전체에서 느끼는 온냉감에 비해 전부 낮게 나타나고 있다. 동절기 바닥온도에 대한 온냉감은 평가척도 1.03으로 따뜻한 것으로 나타났다. 그림 15는 국부적 온냉감 반응결과를 나타내고 있다.

2) 건습감(Humidity Sensations)

하절기 건습감은 저녁시간대에서는 적당한 것으로,

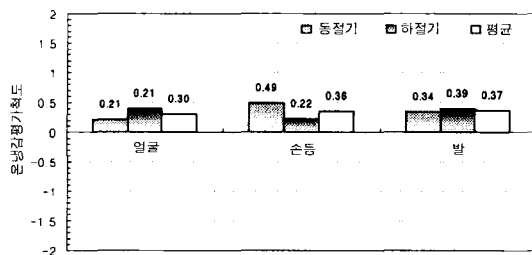


그림 15. 국부적 온냉감 반응결과

나머지 시간대에서는 다소 습한 것으로 나타나고 있다. 동절기 건습감은 다소 건조한 것으로 나타나고 있다.

하절기 실내상대습도는 쾌적조건을 만족하기 위한 상대습도 40%~70%범위¹⁰⁾안에 속하고 있으며, 외기 상대습도와 거의 동일한 양상을 보이고 있다. 노인들의 주관적 반응에서도 평가척도 평균 0.18로 비교적 적당한 것으로 나타났다.

동절기 실내상대습도는 외기상대습도에 비해 상대적으로 낮게 나타났으며, 대부분의 시간대에서 쾌적 범위를 벗어나고 다소 건조한 것을 알 수 있다. 노인들의 주관적 반응에서도 평가척도 -0.54로 건조하다는 반응결과가 나왔다. 이는 실내온도가 적정수준 이상 높았고, 차가운 외기 유입으로 인한 국부적 불쾌감을 피하기 위하여 창이 개폐횟수가 작았기 때문인 것으로 사료된다.

3) 기류감(Air Velocity Sensations)

하절기 기류감에 대한 반응결과는 응답자의 대부분이 얼굴부위에서 느낀다고 응답하였으며, 동절기에는 대다수가 느끼지 않는 것으로 응답하였다. 실측시 나타난 창문이나 출입구에서의 공기유입이 실 전체에는 영향을 미치지 못하는 것으로 보여진다.

4) 쾌적감(Comfort Range Sensations)

하절기 쾌적감에 대한 반응결과는 오전 1.7, 오후 1.48, 저녁 1.65, 평균 1.61로서 전 시간대에서 쾌적한 것으로 나타났으며, 동절기 쾌적감은 평가척도 0.92로 전체적으로 쾌적하게 느끼는 것으로 나타났다. 그림 18은 쾌적감 반응결과를 나타내고 있다.

덥다고 느끼는 온냉감과 비교적 건조하고 습한 건습감에도 불구하고 쾌적감 평가척도는 하절기 평균

9) ISO-7730에서 제시하는 OT:20°C~24.1°C, ASHRAE기준 실내온도 20.2°C~24.1°C

10) R.McMullan, 건축환경과학, 불림문화사, 1997.3

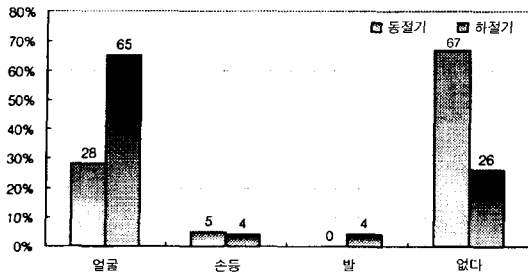


그림 17. 신체부위별 기류감 반응결과

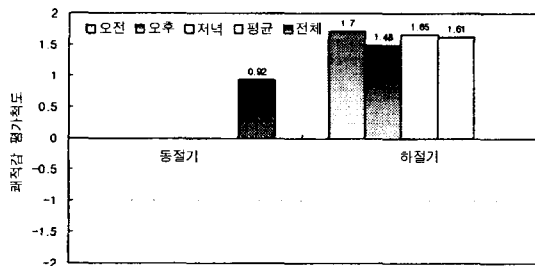


그림 18. 쾌적감 반응결과

1.61, 동절기 0.92로써 대부분 쾌적한 것으로 나타났다. 측정 대상실의 물리적 온열환경이 쾌적온열환경 기준치에서 크게 벗어나지 않았기 때문이기도 하지만, 노인들의 환기·가습과 같은 스스로의 조절 방법으로 쾌적감을 증진시키고 있기 때문인 것으로 사료된다.

V. 결 론

동·하절기 노인복지시설의 실내온열환경 측정 및 온냉감 평가에 대한 조사결과는 다음과 같다.

1) 실내온도와 온냉감

하절기 실내평균온도는 26.9°C~29.4°C로서 기존 국내연구에서 제시한 쾌적범위에 비해 평균 1.4°C로 상회하고 있으며 재실자의 반응도 약간 덥게 느끼고 있었다. 또한 실 중앙과 외기창호부는 평균온도가 같으며, 출입부의 온도차가 평균 2.1°C차이가 나고 있다. 에어컨으로 조절된 복도의 공기가 실 중앙까지 유입할 수 있는 방안이 필요한 것으로 사료된다.

동절기 실내온도는 또한 다소 높게 나타나 기존연구의 쾌적범위를 상회하고 있으며, 외기온도의 변화에 따라 큰 차이를 보이고 있다. 또한 외기 창호부 수직온도 차가 평균 10°C까지 나고 있어 실내에서

불쾌적의 요인이 되고 있다. 이것은 외기에 대한 단열성능이 낮으며, 지나친 실내난방과 외벽에서의 침기현상이 심한 것으로 보여진다. 이에 단열성능 향상과 효율적인 난방계획, 외기창호에 대한 밀실한 시공으로 실내에 균일한 온도를 형성해야할 것으로 사료된다.

2) 상대습도와 건습감

하절기 실내상대습도는 쾌적범위를 만족하고 있으며 재실자의 반응도 비교적 적당한 것으로 나타났다. 동절기 실내상대습도는 기존연구에서 제시한 쾌적범위보다 낮게 형성되어 있으며, 재실자들의 반응이 야간에 다소 건조한 것으로 조사되었다. 이에 대한 실내의 난방시에 있어서 온도를 조금 낮추든지 혹은 가습을 위한 방안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

3) 기류속도와 기류감

실제 측정된 동·하절기 실내 기류는 대부분의 영역에서 정지기류로 나타나 기류감을 느끼지 못한다는 반응이 많았으나, 하절기 국부적인 기류감이 얼굴부근에서 느낀다는 반응이 많았다. 이는 하절기 복도 냉방의 영향에 기인한 것으로 판단된다.

쾌적감은 온냉감, 건습감, 기류감등의 차이에도 불구하고 대체로 쾌적하게 느끼고 있었으나, 본 연구에서 얻어진 데이터를 사용하고 있는 열환경 평가지표인 예측평균신고-PMV와 예상불만족율-PPD에 의해 산정된 온열환경의 쾌적범위에 비교해 볼 때 다소 물리적 환경측 요소와 재실자의 주관적 반응지표가 쾌적범위를 상회하는 것으로 분석되었고, 이는 노인복지시설의 단열성이 다소 열악하고, 인공적 환경의 조절기능이 필요한 것으로 사료되며, 이후 이에 관한 보다 구체적인 연구를 향후 계속해서 조사할 계획이다.

참 고 문 헌

1. 광호, 추연희, 홍원화, 老人福祉施設의 冬節期 室内 溫熱環境 평가에 관한 研究, 대한건축학회발표논문집, v.21 n.1, 2001.
2. 전규엽, 원안나, 홍원화, 동절기 실내 온열환경에 대한 노인의 주관적 반응 연구, 대한건축학회발표논문집, v.21 n.1, 2001.
3. 전규엽 외4명, 하절기 노인복지시설의 물리적 온열환경 측정 및 노인의 주관적 반응 연구, 대한건축학회, v.21 n.2, 2001.
4. 이형우, 홍원화, 노인복지시설의 하절기 실내 온열환경과 노인의 주관적 반응평가에 관한 연구, 한국주거학회, Vol. 13, No. 2, 2002.

5. 국제통계연감 2000 (2000.7), 통계청.
6. 이인수, 노년기 주거환경과 실버산업, 2000, p66.
7. ASHRAE. ASHRAE Handbook-1997 Fundamentals. 8.9.
8. ASHRAE : ASHRAE Handbook 1985 Fundamentals. 1985, p.8.23.
9. 李璟會, 建築環境計劃, 文運堂, pp.34.
10. 윤정숙, 최윤정, 이성하, 여름철 실내 온열환경의 중성온도 설정에 관한 실험연구. 대한건축학회. 1992. 4.
11. 전성원. 노인복지시설의 쾌적 온열환경에 관한 연구, 중앙대학교, 석사학위논문, 1992. 2.
12. ISO : International Standard ISO 7730, Moderate thermal environment - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the condition for thermal comfort, 1983.
13. R.McMullan, 건축환경과학, 붐림문화사, 1997. 3.
14. 최윤정, 고령자의 겨울철 실내온열환경 조절행위와 쾌적범위에 관한 연구, 연세대학교, 박사학위논문, 1990.