

주택 창에서 조망의 시각적 효과에 관한 연구

A Study on the Visual Effect of Landscape on Window in Living Space

김혜영*

Kim, Hye-Young

Abstract

The purpose of this study is to grasp visual effects of landscape on window in living space. The visual effects in the 1/3 living room scale models that are different in the dimension of window, the place of window and the landscape through the window is judge using a method of magnitude estimation. In consequence of these experiment, the following results were obtained. 1) The brightness influences the evaluation marks on visual effects of window on living space. 2) The existence of landscape has an effect on a sense of extent for living space. 3) The existence of window in visual field makes a great difference to the visual effects.

Keywords : Landscape, Visual Effect, Window, Magnitude Estimation Method

주요어 : 조망, 시각적 효과, 창, ME법.

I. 서론

창은 실내공간에서 자연의 빛을 통해 시간과 계절의 변화를 알려주고, 조망의 변화나 분위기를 실내에 반영시켜줌으로써 공간에 생명력을 부여한다. 최근, 인공조명 및 공조설비의 발달로 채광과 환기라는 종래의 창의 기본적인 요구기능에 대한 비중이 상대적으로 작아진 데 비해 창을 통해 제공되는 적당한 조망은 공간을 더 넓게 느끼게 하고, 영역의 확장감을 주기도 하며, 일시적으로 심리적 도피나 휴식을 취하게 해주는 등 공간의 만족도를 결정짓는 중요한 요소로 자리잡고 있다. 이에 본 연구는 창의 기능 중에서 그 비중이 커지고 있는 조망의 역할에 대하여 실험을 통하여 살펴보았다. 조망의 시각적 역할은 개방감으로, 창을 포함한 시환경의 트여있는 느낌을 표현하는 심리량이라고 할 수 있다. 이러한 조망의 시각적 효과를 객관화 시켜 향후 주거환경에서 창 계획 시 참고할 수 있는 기초적이며 실질적인 설계 자료를 얻고자, 실험결과를 감각량으로 표현하여

고찰하였다.

II. 실험 개요

1. 연구방법

본 연구는 창의 역할 중 조망의 시각적 효과를 고찰하기 위해 조망의 종류를 달리하여 실험하였으며, 외부 조망 조건에 의한 내·외부 공간의 넓이와 밝기 등의 시각적 효과를 정량적으로 파악하기 위하여 ME법 (Magnitude Estimation Method)¹⁾을 사용하였다. 실험은 편측창의 실내공간을 대상으로 한 모형 실험으로 창면의 밝기를 고정시킨 후 창의 크기와 위치를 변화시켰으며 이때 창 밖으로 보이는 조망에 따른 시각적인 효과를 감각량으로 나타내었다.

1) ME법 (Magnitude Estimation Method)
음향학자 S. S. Stevens가 감각량을 직접적으로 비교 평가하는 수법으로 제안한 것으로 SD법과 같이 관능검사에 사용된다. ME법은 관찰자 자신이 느끼고 있는 감각의 크기에 관하여 수량적 판단이 가능하다는 것을 전제로 하여 관찰자가 보고하는 수치로부터 직접적인 척도를 구성하는 것으로, 이 방법에서는 통상적으로 하나의 표준 자극과 적당한 개수의 비교 자극이 설정된다.

*정희원, 수원과학대학 조교수, 이학박사

2. 실험평가대상

주택의 창을 통하여 제공되는 조망의 대상은 매우 다양하다. 조망의 구성요소는 자연·건물·보행자의 활동·자동차의 움직임 등으로 분류하기도 하고, 외부공간을 구성하고있는 경관요소로서 자연경관과 인공경관으로 <표 1>과 같이 분류하기도 한다.²⁾

표 1. 조망의 구성 요소

자연적 경관 요소	인공적 경관 요소
수목 녹지 및 토양, 조경 시설물 하늘	건물 포장 지표면 부대 시설물

본 연구에서는 대표적인 자연 경관 요소로서 수목을 선정하였고, 인공 경관 요소로서는 집합 주택에서 대표적으로 접할 수 있는 창에 근접된 이웃棟의 外觀을 선정하여, 창 밖 조망의 종류를 수목과 건물로 설정하였다. 실험 시 제시한 수목 조망과 건물 조망을 <그림 1>에 나타냈다.

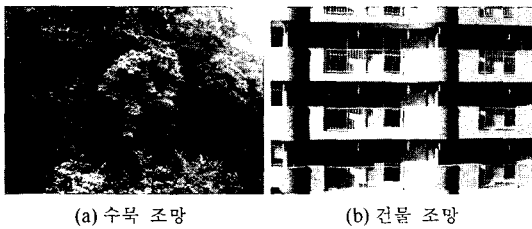


그림 1. 실험 시 제시한 조망

3. 실험장치

실내에서 인간이 창으로부터 받는 시각적 효과에 관해서, 지금까지 실내를 구성하는 공간적 요소 및

2) 김남길 외(1997), 초고층 아파트의 외부공간에서 자연경관요소의 지각과 평가, 대한건축학회논문집 13권 3호, p 63
 3) 米長信 외(1987), 실공간의 밝기감에 관한 실험적 연구 1.ME법에 의한 평가의 분석, 일본건축학회대회학술강연개요집, pp421-422
 乾正雄 외(1973), 경관의 질이 실내 시환경에 미치는 영향 (1), 일본건축학회대회학술강연개요집, pp101-102
 猪村彰 외(1977), 실내의 크기와 밝기감, 일본건축학회대회학술강연개요집, pp187-188
 渡邊圭子 외(1973), 최적의 창의 형태와 크기, 일본건축학회대회학술강연개요집, pp105-106

환경적 요소와 감각량과의 관계에 관한 연구³⁾가 계속되어 왔지만 이들 연구의 대부분은 室 입구에서 있는 상태를 상정하여 관찰자는 모형측면에 설치된 관찰구에서 모형내부를 보고 평가한다. 그러나 실제로 거주자가 실을 평가할 때에는 내부에 들어가 전체를 둘러보고 판단하는 것이 보통일 것이다. 특히, 창의 위치가 정면 이외에 있을 경우에는 실 전체를 둘러보고 판단하지 않으면 안 된다. 이런 이유로 본 연구에서는 실의 중앙에 앉아있는 상태를 상정하여 모형의 바닥 중앙 부분에 관찰구를 만들어 그곳에서 실 전체를 둘러볼 수 있도록 하였다.

실험은 <그림 2>에 제시한 조광장치가 부착된 조명실험실 내에 주택의 거실공간을 상정한 모형을 설치하여 실시하였다. 실의 크기 4.5 m×4.5 m×2.4 m의 1/3크기로 축소한 모형에 스케일감을 주기 위하여 소파와 테이블, 책장을 같은 스케일로 축소하여 <그림 2>와 같이 배치하고 바닥 중앙부에 관찰구를 설치하였다. 3면의 벽에 창의 크기와 조망을 달리할 수 있는 장치치를 하고 <그림 1>에 제시한 수목과 건물의 조망을 찍은 필름을 조광장치의 확산면에 붙여

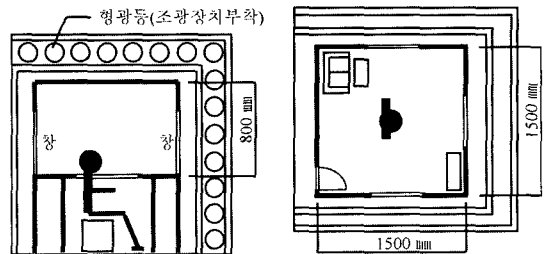


그림 2. 실험장치 및 실험모형개요

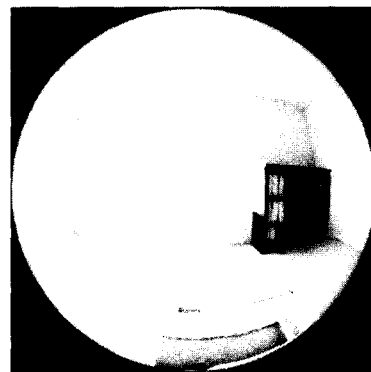


그림 3. 실험모형의 내부공간

모형의 창으로부터 조망이 보이도록 하였다.

4. 평가방법

일반적으로 공간을 평가하거나 심리구조를 파악하기 위해서 SD법(Semantic Differential Method)이 사용되고 있으나 절대평가인 관계로 개인차가 크고, 물리량과 심리량의 대응관계를 알아보기가 힘들다는 단점이 있다.⁴⁾ 따라서 본 연구에서는 평가대상의 변화 요인에 따른 감각량의 관계를 파악하기 위해 ME법(Magnitude Estimation Method)을 이용하여 시각적 효과에 대한 피험자의 반응을 측정하였다. 평가방법은 우선, 표준모형을 제시하여 그 감각량(ME值)을 100점으로 인지하게 한 후, 비교모형을 제시하여 그 감각량(ME值)을 점수로 회답 시켰다.

5. 평가항목

조망의 시각적 역할은 개방감으로, 창을 포함한 시 환경의 트여있는 느낌을 표현하는 심리량이라고 할 수 있다. 그러나, 예를 들어 창이 없는 공간이라도 충분한 넓이와 높은 조도 등을 갖추고 있으면 개방감을 느낀다. 따라서 개방감은 창과 창 밖으로 보이는 조망을 평가하는 지표로 보이지만 실제로는 공간의 크기, 조도 등의 시환경 요소를 포함해서 평가하는 것이다. 乾正雄⁵⁾은 개방감에 대한 정의를 공간에서 인간이 시각을 통해서 얻는 공간의 크기감이며 바꾸어 말하면 그 공간의 시지각적인 용적감이라고 하였다.⁵⁾ 이에 본 연구에서는 조망의 시각적 효과를 공간의 크기와 밝기에 관한 항목으로 나누어 고찰하였다. 평가항목은 창조 자체의 형태에 대한 평가는 배제하고, 주택 내부의 시환경을 구성하고 있다고 생각되는 내부공간·외부공간·밝기에 관한 시각적 평가척도로서 <표 2>에 나타난 6가지 평가 항목을 선택하였다.

6. 실험 방법

실험은 일본의 大阪市立大學내의 조명실험실에서

실시하였다. 실의 중앙부에 피험자가 앉아있고 시선이 실 바닥에서 90 cm인 상태를 상정하여, 1/3축소 모형의 바닥에서부터 30 cm의 시점에서 모형 실내를 관찰하여 평가하도록 하였다.

창면의 밝기를 4500cd/m²로 고정시킨 후, 창을 <표 3>에 제시한 높이와 폭으로 크기를 변화시키고, 창의 위치를 정면 측면 후면으로 변화시켜 창 밖 조망의 크기와 위치가 달리 보이도록 하였다. 실험 시 사용한 평가대상은 <표 4>에 제시한 외부조망과 창의 크기 및 위치를 변화시킨 24종류의 비교모형을 제시하였고, 정확한 평가 기준점의 부여를 위하여 비교모형 제시 전에 반드시 표준 모형을 제시하였다. 표준모형은 창면의 밝기 4500cd/m², 면적 1.62 m²의 조망이 없는 반투명의 창을 피험자의 앞쪽에 위치시

표 2. 실험 평가항목

분 야	평가항목
내부 공간의 넓이에 관한 항목	· 실의 넓이감 · 거리감 · 폭 넓이감 · 천정의 높이감
외부 공간의 넓이에 관한 항목	· 개방감
밝기에 관한 항목	· 밝기감

표 3. 실험대상 창의 크기와 면적

창 면적 높이(m) × 폭(m) = 면적(m ²)	높이와 폭의 비율	바닥면적에 대한 창 면적의 비율	비고
0.6 × 1.8 = 1.08	1/3	1/18.75	
0.9 × 1.8 = 1.62	1/2	1/12.5	표준 모형
1.2 × 1.8 = 2.16	2/3	1/9.375	
1.8 × 1.8 = 3.24	1	1/6.25	

표 4. 실험 평가 대상의 변화요인

조건 모형	표준모형	비교모형
외부조망	반투명	수목건물
창의 크기 (높이와 폭의 비)	1.62 m ² (1/2)	1.08 m ² (1/3) 1.62 m ² (1/2) 2.16 m ² (2/3) 3.24 m ² (1)
창의 위치	앞	앞 옆 뒤
창면 휘도	4500 cd/m ²	4500 cd/m ²

4) 馬場宏子 외(1987), SD法, ME法, 對比較法에 의한 평가의 비교 -실내시환경요소의 심리적 영향에 관한 연구-, 일본건축학회대회학술강연개요집, pp417-418

5) 乾正雄 외(1972), 개방감에 관한 연구1, 일본건축학회 논문보고집, 192호, pp49-53

키고 이 상태를 감각량 100으로 인지하도록 하였다. 이어 비교모형을 제시하고 그 감각량을 점수로 회답시켰다. 또한, 평가대상의 제시 순서에 따라 생길 수 있는 대비의 개념과 같은 일정 경향을 배제하기 위하여 무작위로 비교모형을 제시하였다.

피험자는 20대의 일본인으로 공간파악능력이 우수한 주거환경전공의 대학 및 대학원 재학생으로 남자 5명, 여자 10명 총 15명으로 구성하였다.

7. 분석방법

실험 결과는 평가항목별로 감각량을 종축으로, 바닥면의 평균조도를 횡축으로 하여 시각적 효과에 관한 상관관계를 회귀분석방법으로 처리하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 평가항목별 실험결과

조망의 종류별 감각량을 <그림 4>와 <그림 5>에 나타냈다. 본 실험은 창면의 휘도를 고정시켜두었기 때문에 바닥면 조도의 변화는 창의 크기 변화에 따른 것으로, 창의 피험자의 뒤에 위치한 경우를 제외하면 개구부의 면적이 클수록 감각량이 증가한다. 또한 평가항목에 따라 감각량(ME值)과 변화의 정도에 차이가 보이지만, 대부분의 평가항목에서 수목 조망의 감각량이 높게 나타났다. 창의 위치별로는 앞, 옆, 뒤의 순서로 감각량이 높아 창의 시야 내에 있는가 없는가의 차이가 평가에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다.

각 평가항목별 실험결과를 보면 다음과 같다.

1) 실의 넓이감

창의 개구 면적이 커지면 감각량의 차이도 커져서 앞창의 감각량이 뒷창의 감각량에 비해 약 20% 크다. 개구 면적이 작을 때에는 평가치에 차이가 거의 없지만 개구 면적이 커지면 수목 조망의 감각량이 건물 조망에 비해 약 10% 커진다.

2) 거리감

다른 평가항목에 비해 앞창일 때 감각량의 변화 폭이 크다. 옆·뒷창은 감각량이 비슷하고 변화폭도 적어, 앞창의 유무가 거리감에 미치는 영향이 큰 것을 알 수 있다. 바닥면 조도가 낮을 때에는 창의 위치에 관계없이 감각량이 비슷하지만 창의 개구 면적

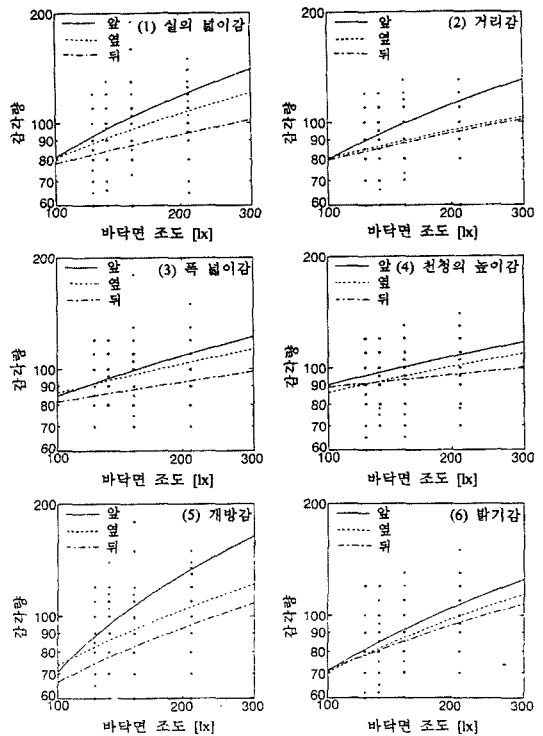


그림 4. 수목조망의 감각량

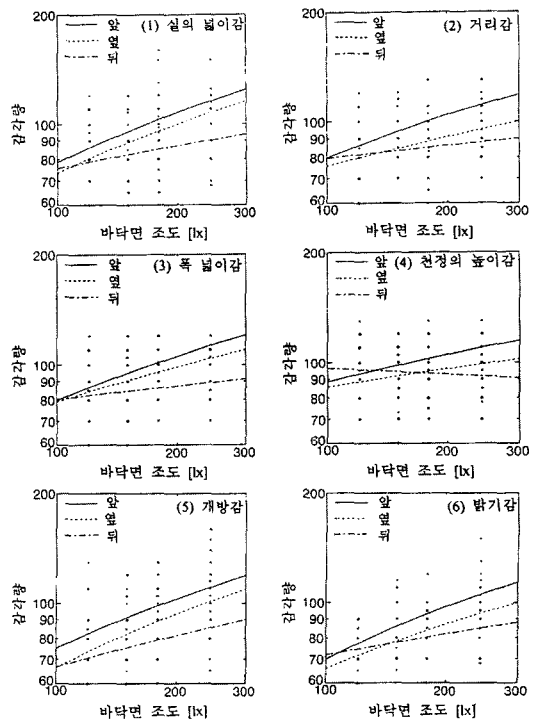


그림 5. 건물조망의 감각량

이 커져 조도가 높아지면 앞창의 경우가 옆·뒷창보다 20% 정도 감각량이 높다. 또한 조도가 높아질수록 조망의 종류에 따른 감각량에 차이가 생겨 수목 조망일 경우의 감각량이 약 10% 높게 나타났다.

3) 폭 넓이감

다른 평가 항목에 비해 앞창과 옆창의 감각량 차이가 적다. 낮은 조도에서는 창의 위치에 따른 차이가 적지만, 조도가 높아지면 앞창과 옆창의 평가치가 뒷창의 평가치보다 약 10%~20% 높아진다. 조망의 종류에 따라 비교하면 조도가 높아질수록 수목 조망의 감각량이 10% 정도 더 높다. 폭 넓이감의 경우, 옆창이 시야 내에 위치할 경우 감각량이 커져 측창의 유무가 평가에 미치는 영향이 큰 것으로 보여진다.

4) 천정의 높이감

다른 평가항목에 비해 감각량의 변화 폭이 적고 조망의 종류에 따른 감각량의 차이도 적다. 특히 뒷창일 때 감각량의 변화가 작고 창의 크기에 따른 영향도 거의 없는 것으로 나타났다. 창의 크기가 작을 때에는 창의 위치에 관계없이 평가치는 비슷하지만 창 면적이 커져 조도가 높아지면 옆창에 비해 앞창의 감각량이 약 10% 높아진다. 앞창의 경우, 조망의 종류에 따른 감각량의 차이는 거의 없어 창의 위치나 조망이 천정의 높이감에 미치는 영향은 적은 것으로 나타났다.

5) 개방감

수목 조망의 경우 감각량의 변화 폭이 가장 커 개방감에 미치는 영향 또한 가장 큰 것으로 나타났다. 창의 면적이 커져 조도가 높아지면 앞창일 경우의 감각량이 옆·뒷창의 감각량보다 높아져 수목 조망의 경우 30%~40%, 건물 조망의 경우 5%~30% 차이가 난다. 조도가 낮을 때에는 조망의 종류에 따른 감각량의 차이가 작지만 조도가 높아지면 수목 조망의 경우가 약 30% 높아진다.

6) 밝기감

조도가 낮을 때에는 창의 위치에 관계없이 평가치가 비슷하지만 창의 면적이 커져 조도가 높아지면 앞창의 평가치가 높아 옆·뒷창보다 수목 조망의 경우 약 10%, 건물 조망의 경우 약 20%의 감각량의 차이를 나타낸다. 또한, 조도가 높아지면 수목 조망의 감각량이 건물 조망에 비해 약 10%~20% 높아진다.

2. 조망의 종류에 따른 시각적 효과의 고찰

창의 위치에 따른 감각량의 평가에서 감각량의 절대치와 변화 폭이 커서 시각적 효과 또한 가장 크다고 할 수 있는 앞창을 기준으로 조망의 종류에 따른 시각적 효과에 대하여 고찰하였다. <그림 6>에 조망의 종류에 따른 앞창의 감각량을 평가항목별로 나타냈다. 또한, <표 5>에 실험결과를 회귀식으로 나타냈다. 조망의 종류별로는 수목조망의 시각적 효과가 가장 큰 것으로 나타났으나, 폭 넓이감과 천정의 높이감에 미치는 영향은 조망의 종류에 따른 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

실험 결과, 창 면적이 비교적 작은 1.08 m², 1.62 m² (바닥면 조도가 약 120 lx~150 lx)일 때는 조망이 없고 채광만 되는 표준모형의 감각량이 크지만, 창의 면적이 표준모형(1.62 m²)보다 커지면 조망이 있는 경우의 감각량이 크다. 이는 창의 면적이 작은 경우에는 창 밖 조망의 시각적 효과가 없고, 조망이 없는 창이 채광의 역할을 더하여 조망이 있는 경우보다 외부의 밝기감을 느끼게 하므로 평가치가 높게

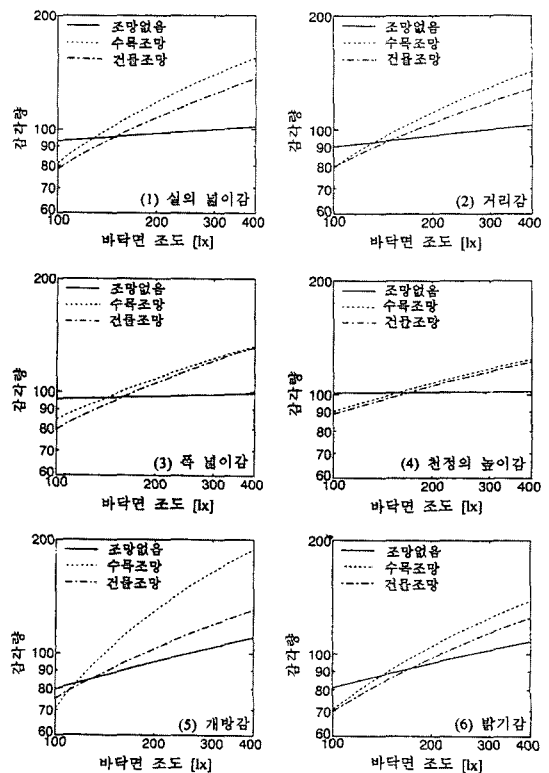


그림 6. 조망의 종류별 앞창의 감각량

표 5. 조망의 종류에 따른 시각적 효과의 회귀식

감각량	조망의 종류	회귀식	상관계수 R ²
실의 넓이감	조망 없음	$Y=6.3\text{Ln}(X) + 64.2$	0.13
	수목 조망	$Y=53.6\text{Ln}(X) - 165.6$	0.22
	건물 조망	$Y=45.2\text{Ln}(X) - 131.6$	0.3
거리감	조망 없음	$Y=9.3\text{Ln}(X) + 47.5$	0.17
	수목 조망	$Y=45.7\text{Ln}(X) - 130.7$	0.3
	건물 조망	$Y=38.9\text{Ln}(X) - 101.4$	0.38
폭 넓이감	조망 없음	$Y=2.5\text{Ln}(X) + 84.2$	0.01
	수목 조망	$Y=34.6\text{Ln}(X) - 74.5$	0.13
	건물 조망	$Y=36.6\text{Ln}(X) - 88.9$	0.32
천정의 높이감	조망 없음	$Y=0.2\text{Ln}(X) + 99.9$	0.0001
	수목 조망	$Y=22.2\text{Ln}(X) - 10.7$	0.12
	건물 조망	$Y=22.6\text{Ln}(X) - 15.1$	0.22
개방감	조망 없음	$Y=21.9\text{Ln}(X) - 21.1$	0.34
	수목 조망	$Y=81.1\text{Ln}(X) - 300.3$	0.31
	건물 조망	$Y=42.2\text{Ln}(X) - 120.6$	0.2
밝기감	조망 없음	$Y=19.5\text{Ln}(X) - 8.7$	0.3
	수목 조망	$Y=47.5\text{Ln}(X) - 147$	0.23
	건물 조망	$Y=43.9\text{Ln}(X) - 134.6$	0.4

나타난 것으로 생각된다. 즉, 창 의 크기가 바닥 면적 의 1/12.5보다 작을 경우 조망의 종류에 따른 영향 은 거의 없다고 할 수 있다.

조망이 없는 경우는 조망이 있는 경우에 비해 감 각량과 감각량 변화 정도가 모두 작고, 특히 내부공 간의 넓이에 관한 항목은 감각량 변화가 거의 없어, 조망의 유·무가 내부공간의 넓이감에 미치는 시각 적 효과는 크다고 하겠다.

또한, 창 의 크기에 따른 감각량 변화가 가장 큰 평 가항목은 개방감과 밝기감으로 조망이 많고 적음에 따른 시각적 효과는 내부공간의 넓이에 관한 항목보 다 외부공간의 넓이와 밝기에 미치는 영향이 더욱 큰것으로 나타났다.

3. 피험자 특성에 관한 고찰

본 실험은 일본의 大阪市立大學내의 조명실험실에서 일본인 대학생을 대상으로 실시하였다. 시각적 효과와 같은 심리량은 주변환경에 좌우되는 경우가 많다. 지역, 풍토, 관습, 경제수준이 한국과 다르며, 조 명에 대한 거주자의 의식과 평가 또한 다르다고 할

수 있는 피험자의 실험결과를 그대로 한국의 조명환 경에 대응시키기 위해서는 한·일의 거주자의 동일 기준 하에서의 평가와 비교가 필요하다.

지금까지의 연구결과 중 한·일 주택내의 거실 조 명 환경에 관한 실태 조사결과 밝기의 차는 있었으 나, 분위기 평가결과 인자구조에는 거의 차이가 없 다는 연구결과가 있다. 그 이유로서 오랫동안 생활 해온 환경의 밝기에 익숙해져서 평가에 차이가 보이 지 않았다고 여겨진다. 따라서 본 결과를 토대로 추 측하면 한·일 간 감각량의 점수 차이는 있으나 조 도 변화와 감각량의 상관관계는 비슷한 경향을 보일 것으로 사료된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 실내에서 인간이 창 밖 조망으로부 터 받는 시각적 효과에 관해서 알아보기 위하여 축 소모형을 사용한 평가실험을 실시하여 결과를 분석 하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

- 1) 창이 정면과 측면에 위치한 경우에는 창 면적 이 클수록 시각적 효과도 증가한다.
- 2) 조망의 종류별 시각적 효과는 수목조망의 감각 량이 건물 조망에 비해 약 10% 정도 크다.
- 3) 창 의 위치별로는 앞, 옆, 뒤의 순서로 감각량이 높아 창 의 시야 내 존재 유·무가 평가에 큰 영향 을 준다.
- 4) 조망이 없는 경우, 내부공간의 넓이에 관한 항 목은 감각량 변화가 거의 없어, 조망의 존재가 내부 공간의 넓이감에 미치는 시각적 효과는 크다.
- 5) 창 의 크기가 바닥 면적의 1/12.5보다 작을 경 우, 조망의 종류에 따른 영향은 거의 없다.
- 6) 개방감과 밝기감은 감각량 변화가 가장 큰 평 가항목으로, 조망에 따른 시각적 효과는 밝기와 외 부공간의 넓이에 미치는 영향이 더욱 크다.

위의 결과를 종합하여 볼 때 인간이 느끼는 공간 의 넓이감은 공간 내·외부의 넓이와 창으로부터 보 이는 밖의 전망으로 판단된다고 할 수 있다. 또한 내 부공간의 넓이감은 그 공간의 밝기에 좌우되지만 조

6) 안옥희 외(1988), 한·일의 조명에 대한 평가의 비교, 일 본조명학회전국대회 강연논문집, pp100-101

도 변화가 작은 경우에는 조망의 유·무에 크게 좌우되며, 외부공간의 넓이감은 그 공간의 밝기뿐만 아니라 창의 크기, 위치 및 조망의 종류에 의해서 영향을 받는다.

위에서 살펴본 바와 같이 창은 조망을 통하여 실내·외를 잇는 역할을 하고있다. 일반적으로 창의 크기가 커질수록 조망은 좋아지지만, 상대적으로 프라이버시의 조건은 나빠지게 되므로 적당한 크기의 기준을 필요로 한다. 실내의 조도가 50 lx 정도로 낮은 주택의 거실 조명환경⁷⁾의 경우와 창 면적이 바닥면적의 1/12보다 작은 경우에는 블라인드, 커튼, 장식유리 등을 설치해 창 밖 조망을 상상에 맡기는 것이 내부공간의 시각적 효과를 높일 수 있어 한정된 공간에서 그 공간을 조금이라도 쾌적하게 사용할 수 있다고 하겠다.

또한 본 실험 결과는 축소모형을 직접 관찰하였으므로, 모형 크기에 의해 공간이 협소함을 느끼는 피험자도 보이므로 모형 축적을 달리하거나 모형 내부공간을 비디오 촬영한 것을 평가에 사용한다면 실험을 실시하기도 쉽고, 보다 많은 피험자에 의한 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 심리측정법(1984), 정한택, 범경출판사.
2. 김재구 외(1995), 실내조명의 패턴변화에 따른 밝기감 평가 실험, 대한건축학회학술발표논문집, 15권 1호, pp253-258
3. 김남길 외(1997), 초고층 아파트의 외부공간에서 자연경관 요소의 지각과 평가, 대한건축학회 논문집 13권 3호, pp59-67
4. 米長信 외(1987), 실공간의 밝기감에 관한 실험적 연구 I.ME법에 의한 평가의 분석, 일본건축학회대회 학술강연개요집, pp421-422
5. 乾正雄 외(1973), 경관의 질이 실내 시환경에 미치는 영향 (1), 일본건축학회대회 학술강연개요집, pp101-102
6. 猪村彰 외(1977), 실내의 크기와 밝기감, 일본건축학회대회 학술강연개요집, pp187-188
7. 渡邊圭子 외(1973), 최적의 창의 형태와 크기, 일본건축학회대회 학술강연개요집, pp105-106
8. 馬場宏子 외(1987), SD法, ME法, 一對比較法에 의한 평가의 비교 -실내시환경요소의 심리적 영향에 관한 연구-, 일본건축학회대회 학술강연개요집, pp417-418
9. 乾正雄 외(1972), 개방감에 관한 연구1, 일본건축학회 논문보고집, 192호, pp49-53
10. 안옥희 외(1988), 한·일의 조명에 대한 평가의 비교, 일본조명학회 전국대회 강연논문집, pp100-101
11. 이진숙 외(1991), 주택 조명환경의 실태연구, 한국주거학회지 제2권2호, pp13-20

(接受: 2004. 6. 30)

7) 이진숙 외(1991), 주택 조명환경의 실태연구, 한국주거학회지 제2권2호, pp13-20