실내와 실외의 공간감 비교 연구

유미경* · 임승빈**
*(주)경관공작소 사이 · **서울대학교 조경 · 지역시스템공학부

Ⅰ. 서론

공간을 지각할 때 인간은 대뇌 시각 피질의 일부분인 PPA (Parahippocampal Place Area)가 활성화된다고 알려져 있다. 그렇다면 인간은 실내와 실외의 차이를 뇌로도 인지할 수 있는 것일까? 에피스테인과 칸위서(Epstein and Kanwisher, 1998)의 PPA 실험에서 대뇌 시각피질 활성도는 방과 같은 실내보다 도심 내 캠퍼스와 같은 실외에서 더 높게 나타났다. 이러한 생물학적 반응의 차이는 실내와 실외에서 인간이 느끼는 감각의 차이를 뒷받침해 주는 과학적인 근거라고 할 수 있다.

인간이 공간에서 느끼는 감각(이하 공간감)을 이해하고, 이를 활용하는 것은 공간을 설계하는 환경 설계가에게 매우 필요한 능력이다. 많은 환경 설계가들이 오랜 시간 경험적 학습을 통해 공간감을 익히지만 오로지 경험에 의존하기 때문에 시도해 보지 않은 거대한 환경이나 혹은 새로운 환경을 설계하기 위해서는 어떠한 판단기준도 자신있게 내세우기 어렵다.

우리가 살아가고 있는 현대 도시는 수평적 확산과 함께 고밀도로 팽창되어가고 있으며, 도시 내 실외공간들은 건축물에 의한 건조환경(Built Environment)로 변화되고 있다. 동시에 고밀화된 도시의 사회적 요구에 의해 등장한 복합건축물은 주거, 상업, 업무 등 복합적 기능을 수용하며, 가로, 광장, 공원 등 실외에 형성되던 공공 공간까지도 실내로 유입시키고 있다. 이와 같이 과거 이분법적으로 나누어지던 실내와 실외의 경계는 모호해지고 있으며, 환경 설계가들에게는 실내 혹은 실외에서 가지고 있던 기준과 잣대를 동시에 비교하고 차이를 찾는 "공간(空間)"에 대한 통합적 사고와 설계 기준을 세우는 것이 요구되고 있다.

본 연구는 경험적이고 직관적인 개념인 공간감을 정량적으로 평가함으로써 공간감에 대한 판단기준을 마련하며 기존에 존재했던 실내와 실외의 이분법적 사고를 하나의 통합적 시각으로 바라봄으로써 공간에 대한 전체적인 이해를 돕는데, 그 목적이 있다.

Ⅱ. 이론적 고찰

1. 공간감의 정의

공간지각과 공간인지는 인간이 공간 내부에서 공간을 파악하는 심리적인 과정으로 공간감은 그 중 일부라고 할 수 있다. 공간감에는 다양한 기준이 성립될 수 있으나, 본 연구에서 '공간감'은 '인간이 공간 내부에서 인식적, 정서적으로 체득하는 상호 복합적인 감각의 총체'라고 정의한다. 또한 공간감의 구체적인 감각은 심리적 감각인 '크기감(좁고 넓음)', '개방감(폐쇄적 혹은 개방적임)', '온도감(따뜻하고 차가움)', '밝기감(밝고 어두움)', '경연감(부드럽고 딱딱함)'과 공간의 가치를 평가할 수 있는 '친밀감'을 대상으로 정한다.

2. 연구사

공간감은 인간의 오감과 심리적인 반응이 복합적으로 형성하는 감각이다. 그러나 환경을 지각함에 있어 시각의 영향이 다른 감각에 비해 월등히 뛰어나기 때문에 선행 연구들의 대부분은 시각과 관련된 공간의 크기와 위요(수평과 수직의 비율)에 대한 연구(Stamp, 2002; 2006; 2011)가 주를 이루었다.

그러나 공간에 대한 감각은 단지 공간의 형태나 크기에 국한된 것이 아니며, 공간이 가지고 있는 용도나 공간의 구성요소에 따라 달라진다. 또한 오감 이후에 발생되는 공간에 대한 가치판단 또한 공감각의 일부라고 할 수 있다. 환경 설계 분야에서는 공간의 가치 판단을 위해 '인간적 척도(Moore and Allen, 1976)'나 '시각적 선호도(Im, 1894)'를 이용하여 공간을 평가해 왔으며, 현재까지도 이러한 연구가 계속적으로 진행되고 있다.

본 연구는 지금까지 분리되어 인식되던 공간에 대한 심리적 감각과 이후 발생되는 공간에 대한 가치판단을 '공간감'에 포함시켜 실내와 실외에서 나타나는 공간감 차이를 비교하고자 한다. 이와 같은 시도는 실내와 실외의 차이를 정량적, 분석적으로 이해하는데 도움을 줄 것으로 기대한다.

3. 연구의 가설

첫째, 공간 내 물리적 요소(넓이, 부피, W/H 등)에 따른 심리적 감각(크기감, 개방감, 온도감, 밝기감, 경연감)은 실내와 실외에서 차이를 나타낼 것이다. 둘째, 공간의 가치판단 기준인

'인간적 척도[1)]'에는 공간 내 물리적 요소, 심리적 감각이 관계될 것이며, 실내와 실외에서 인간적 척도는 다르게 나타날 것이다.

Ⅲ. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

연구의 공간적 범위는 건축물 내부인 실내(바닥·벽·천정)와 건축물로 둘러싸인 실외공간(바닥·벽, 3면 이상 위요)으로 한정한다. 비교적 균일한 분위기를 갖는 다양한 크기의 실내·외 공간을 평가하기 위해 최종적으로 서울대학교 캠퍼스 실내 15곳과 실외 14곳을 선정하였다.

연구의 내용적 범위는 공간감을 대상으로 하며, 공간에서 심리적 감각(크기감, 개방감, 온도감, 밝기감, 경연감)과 공간의 가치평가 항목인 공간친밀도를 포함시켜 평가한다.

2. 연구의 방법

공간감을 평가하기 위한 어휘를 선정하기 위해 개방형 설문조사(2009. 4, 환경 설계 및 계획 분야 있는 대학원생 이상 62명)를 실시하였으며, 이후 전문가 인터뷰(2010. 9, 환경 설계 및 계획분야 전문가 5명)를 통해 형용사 어휘를 보강하였다. 최종적으로 선택된 어휘는 '좁은-넓은', '개방적인-폐쇄적인', '따뜻한-차가운', '밝은-어두운', '부드러운-딱딱한'과 '친밀한(공간친밀도)'이다.

공간감을 직접 평가하기 위한 현장평가는 전문가집단(서울대학교 조경학과 대학원생) 30명과 비전문가집단(서울대학교 학부 및 대학원 생) 33명을 대상으로 하였다.

조사기간은 2010년 3월~4월, 9회 실시하였으며, 모든 공간을 평가하는데 약 3시간(13:30~16:30)정도 소요되었다. 평가자들은 도보 혹은 교내 셔틀버스를 타고 평가할 공간을 이동하였으며, 현장평가의 신뢰성 확보를 위해 회차마다 공간의 방문순서를 바꾸어 평가하였다. 공간은 7점 척도를 사용하여 평가하였고, 공간친밀도를 제외하고는 모두 양측형용사를 사용하였다.

표 1. 설문조사 문항

1 ~	공간 넓이	좁은----------넓은 ①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	공간친밀도 _____점 (7점 만점)
	공간 개방감	폐쇄적인--------개방적인 ①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
	공간 분위기	따뜻한----------차가운 ①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
		밝은----------어두운 ①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
		부드러운------딱딱한 ①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	

Ⅳ. 연구 결과

1. 실내·외 공간에서 '물리적 요소'와 '심리적 감각'의 관계 비교

본 연구의 첫 번째 가설은 물리적 요소에 따른 심리적 감각의 관계가 실내와 실외에서 다르게 나타난다는 것으로 상관관계분석과 회귀분석을 통해 물리적 요소와 심리적 감각의 관계를 파악하였다.

1) '물리적 요소'와 '심리적 감각'의 관계

물리적 요소에 따른 심리적 감각을 상관관계 분석한 결과, 실내와 실외는 서로 다른 양상으로 나타났다. 실외에서는 물리적 요소와 이에 따른 심리적 감각인 크기감, 개방감, 온도감, 밝기감, 경연감이 모두 영향을 받으며 공간이 커질수록 넓고, 개방적이며 따뜻하고, 밝으며, 부드럽다고 느끼는 것으로 나타났으나, 실내에서는 물리적 요소와 관계한 심리적 감각은 크기감과 온도감 뿐이었으며, 나머지 감각들은 일부 변수에만 관계성을 나타내었다(표 5 참조).

2) '크기감'의 비교

'같은 크기라도 상대적인 척도에 의해 실내와 실외공간의 크기감은 달라진다'라는 가정에 의해 실내·외 공간에서 물리적 요소인 '넓이'와 '좁은-넓은' 값을 회귀분석하여 상대적 크기감의 차이를 비교하였다. 분석결과, 실내와 실외공간에서 공간의 크기가 증가할수록 일정 지점 이후로는 지각정도가 급격하게

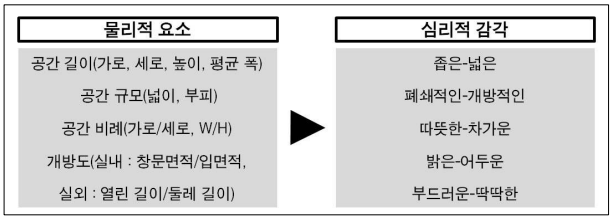


그림 1. '물리적 요소'와 '심리적 감각' 관계 도식

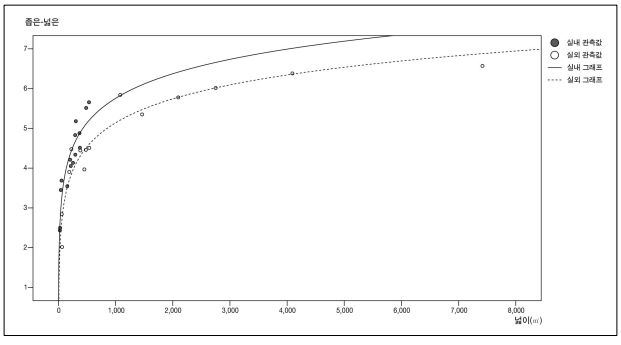


그림 2. 실내·외 공간에서 '넓이'와 '크기감'의 관계

증가하지 않는, 로그 함수 관계를 나타내었다. 7점 척도를 사용하여 공간의 크기감을 측정하였으므로 4점 정도가 적당한 크기라고 본다면, 실내와 실외에서 적정크기는 약 139m^2와 268m^2로 1:1.93 정도의 비율을 나타내었다. 범위에 따라서 배율이 약간씩 달라지나 실내와 실외에서 크기감의 차이는 약 1.7~2.2배 정도라고 할 수 있다.

3) '개방감'의 비교

실내와 실외에서 개방감은 서로 다르게 인지될 것이라는 가정을 가지고 'W/H'와 '폐쇄적인-개방적인'의 회귀분석을 실시하였다.

분석결과 실내에서는 W/H 값이 약 5.71(=5.713142)인 지점에서 최대의 개방감을 갖는 2차 함수 관계를 나타내었으며, 실외에서는 W/H가 커질수록 개방감이 커지는 로그함수 관계를 나타내었다.

4) '공간분위기'의 비교

'공간분위기'를 나타내는 형용사는 '따뜻한-차가운', '밝은-어두운', '부드러운-딱딱한'으로 앞선 상관관계 분석결과를 통해 공간의 크기가 커질수록 실외공간은 따뜻하고, 밝고, 부드럽게 느껴진 반면, 실내공간은 차가운 느낌을 더 강하게 받는다는 것을 파악했다. 이와 같은 실내·외의 차이는 실내에서는 1차 함수로, 실외에서는 로그 함수로 나타낼 수 있다.

표 2. 실내·외 공간에서 '넓이'와 '크기감'의 관계(로그 함수 그래프)

독립변수	종속변수	R^2	F	p	회귀모델
실내넓이(m^2)	좁은-넓은	0.83957	68.03350	0.0000	$y_1=0.87808\ln x_1-0.363412$
실외넓이(m^2)		0.94104	191.53431	0.0000	$y_2=0.852937\ln x_2-0.811336$

표 3. 실내·외 공간에서 '물리적 요소'와 '심리적 감각' 비교

		실내공간					실외공간				
		좁은-넓은	폐쇄적인-개방적인	따뜻한-차가운	밝은-어두운	부드러운-딱딱한	좁은-넓은	폐쇄적인-개방적인	따뜻한-차가운	밝은-어두운	부드러운-딱딱한
가로	Pearson상관계수	0.848(**)	0.334	0.702(**)	0.311	0.519(*)	0.901(**)	0.815(**)	-0.733(**)	-0.654(*)	-0.640(*)
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.224	0.004	0.259	0.047	0.000	0.000	0.003	0.011	0.014
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
세로	Pearson상관계수	0.831(**)	0.630(*)	0.519(*)	0.322	0.194	0.850(**)	0.816(**)	-0.793(**)	-0.712(**)	-0.653(*)
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.012	0.048	0.242	0.490	0.000	0.000	0.001	0.004	0.011
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
높이	Pearson상관계수	0.099	0.252	0.168	0.483	0.083	-0.085	-0.348	0.280	0.515	0.072
	유의확률 (양쪽)	0.727	0.364	.551	0.068	0.768	0.773	0.222	0.332	0.059	0.807
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	
평균폭	Pearson상관계수	0.932(**)	0.533(*)	0.677(**)	0.345	0.399	0.890(**)	0.830(**)	-0.779(**)	-0.695(**)	-0.660(*)
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.041	0.006	0.208	0.140	0.000	0.000	0.001	0.006	0.010
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
넓이	Pearson상관계수	0.925(**)	0.455	0.673(**)	0.272	0.431	0.778(**)	0.754(**)	-0.696(**)	-0.662(**)	-0.525
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.088	0.006	0.327	0.109	0.001	0.002	0.006	0.010	0.054
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
부피	Pearson상관계수	0.902(**)	0.534(*)	0.673(**)	0.402	0.405	0.795(**)	0.754(**)	-0.711(**)	-0.648(*)	-0.575(*)
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.040	0.006	0.138	0.134	0.001	0.002	0.004	0.012	0.031
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
가로/세로	Pearson상관계수	0.297	-0.134	0.414	0.148	0.447	0.227	0.087	0.153	0.086	0.096
	유의확률 (양쪽)	0.283	0.634	0.125	0.598	0.095	0.435	0.768	0.603	0.771	0.745
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
W/H	Pearson상관계수	0.856(**)	0.380	0.622(*)	0.187	0.395	0.827(**)	0.824(**)	-0.764(**)	-0.752(**)	-0.581(*)
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.162	0.013	0.505	0.145	0.000	0.000	0.001	0.002	0.029
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	1
열린정도	Pearson상관계수	-0.098	0.430	-0.536(*)	-0.230	-0.689(**)	0.448	0.611(*)	-0.487	-0.414	-0.455
	유의확률 (양쪽)	0.727	0.110	0.040	0.410	0.005	0.108	0.020	0.077	0.142	0.102
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14

**$p<0.001$, *$p<0.05$

표 4. 실내·외 공간에서 '개방감' 비교

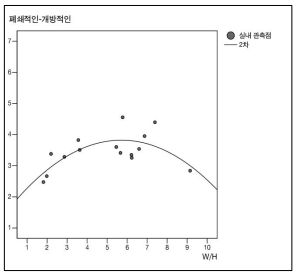
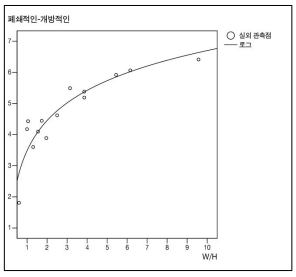
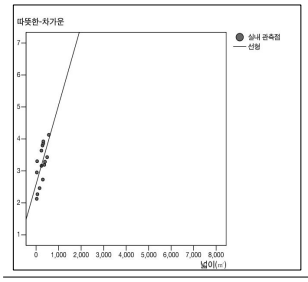
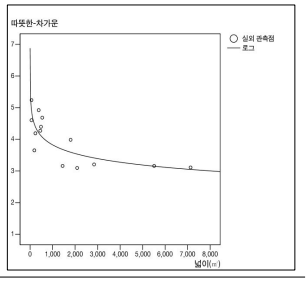
실내공간				실외공간			
							
$y=-0.069564x^2+0.794858x+1.551055$				$y=1.395838\ln x+3.485038$			
R^2	0.47674	p	0.0205	R^2	0.84870	p	0.0000

표 5. 실내·외 공간에서 '온도감' 비교

실내공간				실외공간			
							
$y=0.002477x+2.581090$				$y=-0.395526\ln x+0.556923$			
R^2	0.45352	p	0.0059	R^2	0.64066	p	0.0006

2. 실내·외 공간에서 '공간친밀도'와 '물리적 요소', '심리적 감각'의 관계 비교

본 연구의 두 번째 가설은 '인간적 척도'와 공간 내 물리적 요소, 심리적 감각이 실내와 실외에서 서로 다르게 나타난다는 것으로 상관관계 분석과 회귀분석을 통해 실내와 실외의 공간친밀도와 심리적 감각, 공간친밀도와 물리적 요소를 분석하였다(그림 3 참조).

나아가 실내와 실외에서 공간친밀도와 영향을 많이 미치는 물리적 요소와 심리적 감각을 고려한 공간친밀도 예측모델을 작성하여 실내와 실외의 인간적 척도가 어떤 차이를 보이는지 살펴보았다.

1) '공간친밀도'와 '심리적 감각'의 관계

공간에서 '공간친밀도'에 영향을 미치는 '심리적 감각'을 밝히기 위해 각 공간 데이터를 이용하여 상관관계분석을 실시하였다. 분석결과, 공간친밀도에 주로 영향을 미치는 값은 '부드러운-딱딱한'이였으며, 다음은 '밝은-어두운', '따뜻한-차가운', '폐쇄적인-개방적인', '좁은-넓은'의 순서로 나타났다. 이를 통해 실내공간에서는 공간의 분위기가 공간의 크기감이나 개방감보다 공간친밀도를 결정하는데 더 큰 영향을 가지고 있음을 알 수 있었다(표 8 참조).

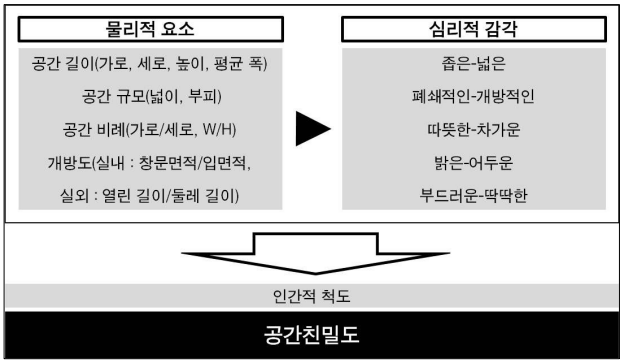


그림 3. '공간친밀도'와 '물리적 요소', '심리적 감각'과의 분석관계 도식

많은 전문가들이 실외의 환경이 균질하지 않음을 우려했으나, 실외에서는 실내보다 더 일관성 있는 결과들이 도출되었다. 실내와 비슷하게 모든 공간에서 '부드러운-딱딱한'이 공간친밀도와 높은 상관관계를 나타냈으며, '좁은-넓은', '폐쇄적인-개방적인' 형용사 쌍은 실내보다 실외공간에서 공간친밀도와 더 많은 상관관계를 나타냈다(표 9 참조).

2) '공간친밀도'와 '물리적 요소'의 관계

실내·외 공간에서 '공간친밀도'는 서로 다른 '물리적 요소'에 의해 관계를 맺는다. 먼저 평균 폭, 넓이, 부피, W/H에 의한 실내·외 공간친밀도의 관계를 살펴보면, 실외공간은 모두 공간친밀도가 최댓값을 갖는 2차 곡선 그래프를 보여주고 있으나, 실내공간에서는 공간친밀도와 평균 폭, 넓이, 부피, W/H는 관계가 없는 것으로 나타났다. 가로/세로 비, 열린 정도에 따른 실내·외 공간친밀도를 살펴보면 실내와 실외공간 모두 공통적으로 관계된 물리적 요소는 열린 정도(실내: 창문면적, 입면적, 실외: 열린 길이, 둘레 길이)로 비율이 높아짐에 따라 공간친밀도가 증가하는 경향을 나타냈다. 열린 정도와 공간친밀도의 실내 회귀모델의 유의확률은 0.01, R^2값은 0.35이다. 이 수치는 실내 공간친밀도가 물리적 요소들과 갖는 관계와 비교했을 때 실내공간에서 가장 신뢰할 수 있는 물리적 지표이다. 그러나 실외에서 공간친밀도와 열린 정도는 평균 폭, 넓이, 부피, W/H 값에 비해 낮은 관계성이 나타났다.

이 외에 주목해볼 만한 결과는 실내 공간친밀도와 가로/세로 비의 관계이다. 회귀식의 유의확률은 0.82(90% 신뢰수준)이며 R^2값은 0.34을 나타내었다. 이 함수에 의하면 실내공간에서 공간친밀도가 최댓값을 갖는 가로/세로의 비율은 약 1.65(≒1.674911)이라는 것을 알 수 있다. 비록 통계적 신뢰수준 안에 들지 못하였으나, 실내공간의 기준이 될 만한 물리적 지표라는 점에서 주목해 볼 가치가 있다.

이상의 실내·외 공간에서의 '공간친밀도'와 '물리적 요소'와의 관계를 정리해 보면 실내에서는 '가로/세로 비'와 '열린 정도'

표 6. 실내공간에서 '공간친밀도'와 '심리적 감각'의 관계

실내공간	좁은-넓은		폐쇄적인-개방적인		따뜻한-차가운		밝은-어두운		부드러운-딱딱한		방문빈도	
	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)
#1. 공간친밀도	-0.056	0.665	0.191	0.134	-0.374(**)	0.003	-0.084	0.515	-0.293(*)	0.02	-0.039	0.764
#2. 공간친밀도	0.171	0.179	0.104	0.419	-0.212	0.095	-0.305(*)	0.015	-0.201	0.113	-0.165	0.196
#3. 공간친밀도	0.152	0.234	0.231	0.069	0.03	0.815	-0.270(*)	0.032	-0.025	0.848	0.055	0.671
#4. 공간친밀도	-0.112	0.38	-0.054	0.673	-0.262(*)	0.038	-0.228	0.073	-0.512(**)	0.000	-0.19	0.137
#5. 공간친밀도	-0.033	0.795	0.271(*)	0.032	-0.252(*)	0.047	-0.362(**)	0.004	-0.282(*)	0.025	-0.002	0.988
#6. 공간친밀도	0.299(*)	0.017	0.314(*)	0.012	-0.131	0.308	-0.290(*)	0.021	-0.260(*)	0.04	-0.217	0.087
#7. 공간친밀도	0.09	0.483	0.480(**)	0.000	-0.415(**)	0.001	-0.485(**)	0.000	-0.505(**)	0.000	-0.106	0.407
#8. 공간친밀도	0.317(*)	0.011	0.644(**)	0.000	-0.228	0.072	-0.416(**)	0.001	-0.481(**)	0.000	-0.216	0.09
#9. 공간친밀도	0.174	0.173	0.322(*)	0.01	-0.280(*)	0.026	-0.282(*)	0.025	-0.359(**)	0.004	-0.181	0.155
#10. 공간친밀도	0.213	0.094	0.360(**)	0.004	-0.487(**)	0.000	-0.490(**)	0.000	-0.644(**)	0.000	-0.445(**)	0.000
#11. 공간친밀도	0.152	0.235	0.203	0.111	-0.197	0.122	-0.276(*)	0.029	-0.391(**)	0.002	-0.183	0.152
#12. 공간친밀도	0.133	0.3	0.406(**)	0.001	-0.312(*)	0.013	-0.227	0.074	-0.425(**)	0.001	-0.087	0.499
#13. 공간친밀도	-0.039	0.764	0.323(**)	0.01	-0.324(**)	0.01	-0.325(**)	0.009	-0.313(*)	0.012	0.002	0.99
#14. 공간친밀도	0.196	0.124	0.395(**)	0.001	-0.322(*)	0.01	-0.396(**)	0.001	-0.456(**)	0.000	-0.294(*)	0.019
#15. 공간친밀도	0.01	0.941	0.103	0.424	-0.407(**)	0.001	-0.203	0.11	-0.274(*)	0.03	-0.054	0.676

**$p<0.001$, *$p<0.05$

표 7. 실외공간에서 '공간친밀도'와 '심리적 감각'의 관계

실외공간	좁은-넓은		폐쇄적인-개방적인		따뜻한-차가운		밝은-어두운		부드러운딱딱한		방문빈도	
	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)
#1. 공간친밀도	0.271(*)	0.031	0.508(**)	0.000	-0.355(**)	0.004	-0.165	0.196	-0.496(**)	0.000	0.047	0.713
#2. 공간친밀도	0.539(**)	0.000	0.526(**)	0.000	-0.328(**)	0.009	-0.222	0.081	-0.593(**)	0.000	-0.04	0.757
#3. 공간친밀도	0.526(**)	0.000	0.332(**)	0.008	-0.257(*)	0.042	-0.375(**)	0.002	-0.489(**)	0.000	0.134	0.296
#4. 공간친밀도	0.230	0.07	0.385(**)	0.002	-0.222	0.081	-0.041	0.75	-0.354(**)	0.004	0.052	0.685
#5. 공간친밀도	0.296(*)	0.019	0.380(**)	0.002	-0.259(*)	0.041	-0.315(*)	0.012	-0.450(**)	0.000	-0.105	0.415
#6. 공간친밀도	0.140	0.272	0.504(**)	0.000	-0.353(**)	0.005	-0.278(*)	0.028	-0.520(**)	0.000	0.003	0.984
#7. 공간친밀도	0.245	0.053	0.592(**)	0.000	-0.207	0.104	-0.251(*)	0.047	-0.386(**)	0.002	-0.213	0.094
#8. 공간친밀도	0.265(*)	0.036	0.239	0.060	-0.372(**)	0.003	-0.213	0.093	-0.394(**)	0.001	-0.179	0.161
#9. 공간친밀도	0.128	0.318	0.353(**)	0.005	-0.472(**)	0.000	-0.483(**)	0.000	-0.589(**)	0.000	-0.174	0.172
#10. 공간친밀도	0.266(*)	0.035	0.535(**)	0.000	-0.394(**)	0.001	-0.185	0.147	-0.540(**)	0.000	-0.221	0.081
#11. 공간친밀도	0.258(*)	0.041	0.577(**)	0.000	-0.573(**)	0.000	-0.474(**)	0.000	-0.621(**)	0.000	-0.145	0.258
#12. 공간친밀도	0.167	0.191	0.337(**)	0.007	-0.543(**)	0.000	-0.270(*)	0.032	-0.489(**)	0.000	-0.191	0.135
#13. 공간친밀도	0.204	0.109	0.270(*)	0.033	-0.454(**)	0.000	-0.476(**)	0.000	-0.630(**)	0.000	-0.083	0.52
#14. 공간친밀도	-0.118	0.357	0.098	0.443	-0.364(**)	0.003	-0.196	0.124	-0.380(**)	0.002	-0.131	0.304

**$p<0.001$, *$p<0.05$

에 따라 실외에서는 '평균 폭', '넓이', '부피', 'W/H'에 따라 공간친밀도가 영향을 받는 것을 알 수 있다.

3) 공간친밀도 예측모델

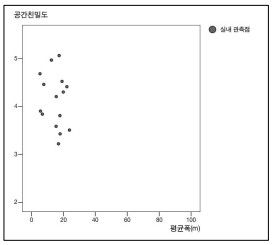
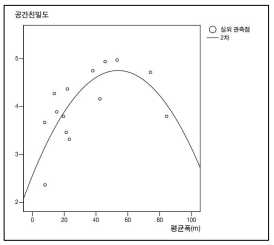
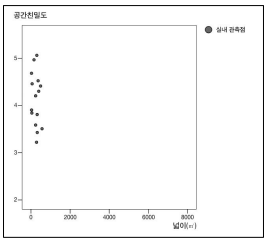
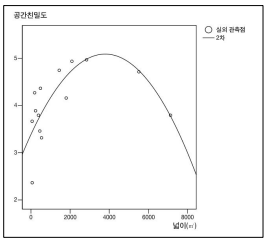
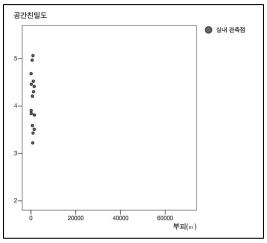
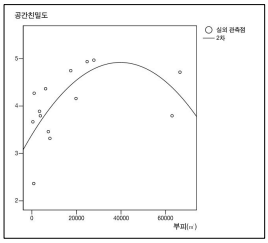
공간친밀도 예측모델은 '공간친밀도'와 공간 내 '물리적 요소', '심리적 감각'과의 관계를 통해 인간에게 물리적, 심리적으로 적정한 공간을 예측하기 위한 식으로 실내와 실외의 예측모델이 서로 다르게 도출되었다.

실내공간에서 인간에게 적정한 공간 지표를 찾기 위해서 물리적 요소와 공간친밀도의 관계를 파악했으나, 통계적 신뢰수준과 설명력을 가진 물리적 요소를 찾을 수 없었다. 따라서 실내에서는 공간친밀도 예측모델을 통해 인간적 척도의 공간을

찾고자 한다. 예측모델은 심리적 감각 5개 중 물리적 요소과 관계된 '폐쇄적인-개방적인'과 공간의 분위기에 관계된 '부드러운-딱딱한' 형용사를 사용하였다. R^2값은 0.84이며, 각 계수의 유의확률은 '개방적인-폐쇄적인'이 0.06, '부드러운-딱딱한'이 0.00으로 나타났다. '개방적인-폐쇄적인'의 유의확률이 다소 낮게 나타나지만, 이 두 가지 요소는 공간친밀도를 설명하는데 적합하다고 할 수 있다.

보다 명확한 지표 설정을 위해 '폐쇄적인-개방적인'과 '부드러운-딱딱한'에 각각 영향을 미친 물리적 요소를 분석하였으며, 'W/H'는 '폐쇄적인-개방적인'(R^2=0.47, p<0.05, 표 6 참조)에 '열린 정도'는 '부드러운-딱딱한'(R^2=0.47, p<0.001, 표 13 참조)에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 실내에서 공간친밀도를 높이기 위해서는 개방감과 경연감을 고려해야 하며 W/H비가 5.71일 때, 창문면적/입면적의 비율은 높을수록 공간친밀도가 증가한다고 할 수 있다.

표 8. '공간친밀도'와 '물리적 요소'의 관계_평균 폭, 넓이, 부피

	실내공간	실외공간
		
		y=0.081521x²−0.000757x+2.556937
		R^2 0.56278 | p 0.0106
		
		y=−0.000000118259058067 6x²+0.000897x+3.387035
		R^2 0.57544 | p 0.0090
		
		y=−0.000000009721723154982x²+0.000077069406291 99x+3.391883
		R^2 0.43892 | p 0.0417

실외에서 공간친밀도에 가장 많은 영향을 미치는 요인은 '넓이'와 'W/H'로 넓이 약 3,890m²일 때와 W/H 약 5.57일 때 공간친밀도가 최대로 나타났다. R^2값은 각각 0.57과 0.73으로 W/H가 넓이 값보다 공간친밀도를 더 잘 설명하는 것으로 보인다. 이 두 가지 변수는 실외에서 인간적 척도의 공간을 조성

표 9. '공간친밀도'와 '물리적 요소'의 관계_W/H, 가로/세로, 열린정도

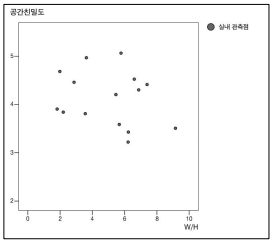
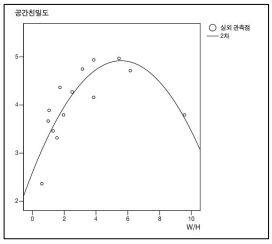
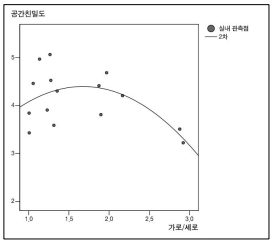
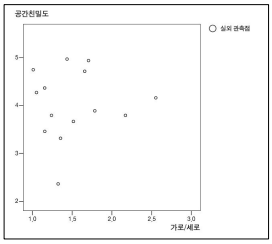
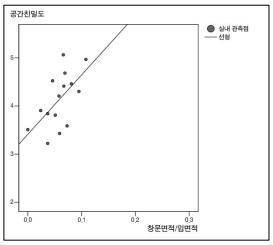
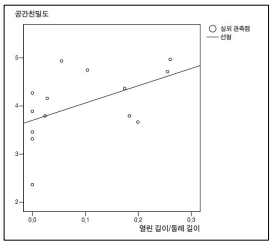
	실내공간	실외공간
W/H		
		y=−0.074833x²+0.834400x+2.593403
		R^2 0.73492 | p 0.0007
가로/세로		
	y=−0.698329x²+2.339278x+2.43683	
	R^2 0.340 | p 0.082	
열린정도		
	y=12.349047x+3.410999	y=3.596278x+3.702469
	R^2 0.35594 | p 0.0189	R^2 0.25686 | p 0.0644

표 10. 실내 '공간친밀도 예측모델'

R	R^2			수정된 R^2		추정값의표준오차	
0.919	0.844			0.818		0.24159	
	표준화 계수		비표준화 계수	t	유의확률	B에 대한 95%신뢰구간	
	B	표준오차	베타			하한값	상한값
(상수)	5.715	0.563		10.155	0.000	4.489	6.941
폐쇄적인-개방적인	0.239	0.115	0.240	2.080	0.060	-0.011	0.489
부드러운-딱딱한	-0.675	0.092	-0.846	-7.318	0.000	-0.876	-0.474

* 종속변수: 공간친밀도, 회귀모델 : $y=0.239x_1-0.675x_{2_2}+5.7115$

표 11. 실내공간에서 '열린 정도'와 '경연감'의 관계(1차 함수 그래프)

독립변수	종속변수	R^2	F	유의확률
창문면적/입면적	부드러운-딱딱한	0.47465	11.74558	.0045

* 회귀모델: y=-17.875339x+4.615695
x=창문면적/입면적, y=부드럽고-딱딱한

하고자 할 때 반드시 고려해야 할 물리적 변수이며, 공간의 분위기와 관련된 형용사도 이들 지표에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다(표 10, 11 참조).

V. 결론 및 시사점

본 연구는 실내·외에서 갖는 공간감의 차이를 정량적인 평가를 통해 밝히고자 하였으며, 연구를 통해 실내・외 공간에서 주목해 볼 결과는 다음의 4가지로 정리할 수 있다.

첫째, 실내・외 공간에서 지각되는 크기감의 차이는 약 1.7~2.2배 정도로 이 수치는 실내・외 공간이 가지는 상대적 차이이다.

둘째, 실내공간의 공간친밀도는 개방감(폐쇄적인-개방적인)과 경연감(부드러운-딱딱한)에 의해 주로 영향을 받으며, 개방감은 W/H비에 의해서 경연감은 창문면적/입면적의 비에 의해 영향을 받았다. 따라서 W/H비가 약 5.71이면서 창문면적/입면적의 비율이 높을수록 공간친밀도가 높은 공간이며, 이와 같은 기준은 실내에서 인간적 척도의 지표로 삼을 수 있다.

셋째, 실외공간의 공간친밀도(인간적 척도의 매개어휘)는 공간의 넓이와 W/H비에 영향을 많이 받으며, 공간친밀도가 최대가 되는 지점의 넓이 3,890m^2와 W/H비 5.57은 실외공간에서 인간적 척도의 한계치로 정할 수 있다.

넷째, 실내・외에서 공간감은 전혀 다른 경향으로 나타나므로 실내와 실외에 동일한 인간적 척도의 기준을 세우기는 어렵다. 다만 실내・외에서 공간친밀도에 심리적으로 가장 큰 영향을 미쳤던 '경연감'을 통해 실내와 실외의 분위기를 좌우하는 또 하나의 물리적 요소를 가정해 볼 수 있다. 실험대상지였던 실내와 실외 29곳은 공간의 용도와 기본적인 형태를 제외하고는 바닥과 벽, 천정의 색채나 모양, 공간구성이 모두 상이하였다. 이러한 환경적 제약에도 불구하고 실외에서는 공간의 크기가 커질수록 부드러워지는 경향을 보였다. 이와는 대조적으로 실내에서 경연감은 공간의 크기와 관계없이 형성되어 공간친밀도에 영향을 미쳤다. 동일하게 불리한 조건에서 실내와 실외가 서로 상이한 결과를 나타낸 것은 실외의 광원이 태양광으로 동일했던 것에 비해 실내에서는 서로 다른 종류의 광원이 각각의 공간에서 사용되었기 때문으로 사료된다. 이러한 잠정적 가설은 향후 연구를 통해 고찰되어야 할 것이다.

이상의 결과를 통해 실내・외의 공간감은 서로 상이하며 각 공간에서 공간감을 좌우하는 물리적인 기준 또한 다르다는 것을 알 수 있었다. 환경 설계 시 설계가들은 이러한 사실을 염두에 두어야 할 것이며, 본 연구는 그 사실을 증명하는 과학적인 연구의 기초를 쌓았다는데 그 의의가 있다.

주 1. 공간 속에서의 척도는 '인간'이 된다. 인간적 척도는 환경 설계와 관련된 전문용어로 전문가와 일반인 모두가 이해할 수 있는 매개 어휘인 '공간친밀도'로 바꾸어 사용하기로 한다.

인용문헌

1. Epstein, R., and N. Kanwisher(1998) A cortical representation of the local visual environment. Nature 392: 598-601.
2. Im, Seung-Bin(1984) Visual preferences in enclosed urban spaces. Environment and Behavior 16(2): 235-262.
3. Stamps, A. E.(2002) Environmental enclosure in urban settings. Environment and Behavior 34(6): 781-794.
4. Stamps, A. E., and V. V. Krishnan(2006) Spaciousness and boundary roughness. Environment and Behavior 38(6): 841-872.
5. Stamps, A. E.(2011) Effects of area, height, elongation, and color on perceived spaciousness. Environment and Behavior 43(2): 252-273.