

**형태속성이 미학 특성 인지 과정에 미치는 영향에 관한 연구

A Study on the Roles of Shape Properties in Evaluation of Aesthetics values on Shapes

차명열* / Cha, Myung-Yeol

Abstract

In estimating designed architectural buildings, many factors in various design domains such as function, structure, form, environment may be considered and then a building design might be selected or modified as final design from many possible design results. This paper proposed a method to obtain complexity values from two dimensional drawings which are floor plans or elevations. The Complexity values could be turned into esthetic values. The method has been developed based on information theory, shape pattern representation and cognitive theory. Results of measuring complexity value can make the computer evaluate and select final results produced from automatic design processes by the computer. That is to say, aesthetic values based on order and chaos can be measured using complexity values and then some results having superior values can be selected as final result. Also some cognitive processes as perception of two dimensional drawings are discussed using shape representations. Aesthetic values could be varied in terms of shape properties such as size, individualities and knowledge as well as order and chaos.

키워드 : 형태속성, 인지과정, 스키마, 복잡성, 창발, 질서, 무질서

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

형태에 대한 미를 평가할 수 있는 영역(Tatarkiewicz, 1980)으로는 적합성, 장식성, 매력성, 우아성, 정묘성, 숭고성, 이원적인 미, 질서와 인식 등 다양하게 세분화되고, 이들은 미를 평가할 때 독립적으로 미의 가치에 영향을 미치는 것이 아니라 복합적으로 작용하여 우리인간의 절대적인 평가를 어렵게 만든다. 또한 미에 대한 가치는 디자인된 작품 그 자체뿐만 아니라 시대상황, 역사적 맥락 그리고 관찰자의 주관에 의해서도 다양하게 평가된다. Frans Boas(1955)에 의하면 예술의 효과는 작품의 형태(form)에서 느끼는 직접적인 효과와, 형태로부터 연상되는 아이디어에 의하여 얻어지는 두 가지가 있다고 하였다. 이러한 분류는 “form과 idea”, “형식과 내용”, “절대의미와 상대의미”, “서술과 해석”, “내적의미와 외적의미” 등으로 설명될 수가 있다. 형식(form)으로 이해되는 디자인작품 그 자체는 작은부속품으로 나누어지는데, 부속품들은 상호간에 상관관계를

갖고 있으며 또한 전체와도 어떤 관계를 유지하고 있다. 이러한 작품의 해석은 전체로서의 작품의 속성과, 부속품에 속한 속성 그리고 상관관계와 같은 작품 그 자체에 내재된 속성에 의하여 이루어진다. 반대로 작품의 내용(content)에 대한 해석은 작품 자체 이외에 외부세계와의 관계이다. 여기서 작품을 이해할 때 “작품의 의미”, “아이디어가 전달하는 것”, “느끼는 감정”, “사건”, “작가의 의도”와 같은 작품 그 자체에서 직접적으로 인지할 수 는 없고 개인의 사상, 문화적, 역사적 맥락에 의존하여 해석되는 것이다. 건축 작품에 대한 미학적 해석도 마찬가지로 부속품의 배열, 비례, 양식과 같이 작품 그 자체의 속성에 의하여 판단되는 것과, 관찰자의 주관적 사상이나 기호, 문화적 역사적 배경에 의하여 결정되는 것이 있다.

이러한 광범위하며, 복잡하고 다양한 미에 대한 종합적인 평가를 정량화 하는 것은 현재로서는 사실상 불가능하다. 특히 외부세계와 관련된 미학적 해석은 개인차, 시대, 지역에 따라서 다양하므로, 미의 측정을 위한 어떠한 공통점도 도출하기가 힘들다. 그러므로 본 연구에서는 이러한 복잡한 미의 여러 속성 중에 작품 그 자체에 나타나는 속성 중의 하나인 형태에서 볼 수 있는 질서와 무질서의 관계에 관심을 갖고 형태속성이 우리의 인지과정에 미치는 영향에 대하여 연구하였다.

본 연구에서 제안되는 형태에 있어서 미학 평가방법은

* 정회원, 배재대학교 건축학부 부교수

** 본 논문은 2002학년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2002-003-D00428)

Simon¹⁾이 말한 생산(generation)과 평가(evaluation)과정 다시 말하면 시행착오(trial and error)의 과정을 통하여 최적의 결과물을 선택하는 과정의 평가지표로 미학특성을 정량화 하려는 시도이지만, 형태인지의 특성상 정확한 미학적 평가는 매우 어렵다. 그러므로 형태 인지지 영향을 주는 인지요소에 대한 연구를 통하여, 형태에 대한 미학특성의 인지과정에서 작용하는 다양한 요소를 형태스키마의 표현, 그리고 질서와 무질서에 대한 이론을 기본으로 명백하게 설명하고, 형태 인지과정을 좀더 구체적으로 밝혀 형태 미학특성을 정밀하게 측정하는 시스템 개발에 대한 기초연구이다.

12. 연구의 범위 및 방법

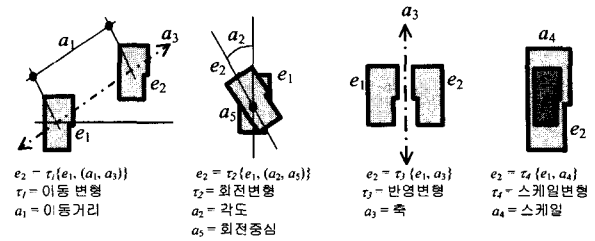
미의 가치에 대한 이론은 미술사가와 비평가들에 의해 일반적으로 받아들여지는 질서와 무질서의 조화에 의하여 미적가치는 결정 된다는 원리를 바탕으로, 정보이론에서 제안된 패턴의 복잡성 계산은 “패턴을 만들어내기 위한 프로그램의 길이를 패턴 그 자체의 길이로 나눈 값”이라는 명제에 형태의 함수적 표현 방법을 적용하여 형태에 있어서 형태와 공간관계에 의하여 이루어지는 복잡성의 정도를 계산하여 미학적 가치를 측정할 수 있는 방법에 대하여 이론적 고찰을 하였으며, 이의 검증을 위하여 기존의 건축도면 또는 패턴에서 추출하거나 만들어낸 형태들을 기본으로 형태요소의 치환, 배열의 변화 등의 변형을 주어 복잡성 즉 미학특성이 상이하거나 유사한 형태로 만들어 이들 형태 중에서 미학 적으로 우수한 형태와 우수하지 않은 형태를 평가하고, 이에 대한 결과를 형태 스키마의 함수적 표현 방법을 근거로 하여 인지학적 측면에서 논리적으로 분석, 설명하였다.

2. 형태 스키마의 논리적 함수 표현을 이용한 미학 특성의 평가 방법

2.1. 스키마를 이용한 형태지식 표현

형태 패턴의 함수적 표현은 형태사이의 공간관계와 패턴을 기호와 숫자로 기술하는 방법으로. 이는 아이소메트릭 변형을 기본으로 하여 발전된 것이다. 네 가지의 아이소메트릭 변형에는 평행이동(translation), 회전(rotation), 반영(reflection), 스케일(scale)의 공간변형이 있다. 일정한 규칙으로 배열되어진 유사하거나 동일한 형태들은 다른 형태와 구별되어 하나의 그룹 형태를 형성하고 이들의 배열규칙은 패턴을 한정한다. 독립된 형태뿐만 아니라 이러한 그룹형태도 하나의 다른 대상형태(referent shape)를 이용하여 함수로 표현될 수 있다. 이는 아이소메트릭 변형 관계와 네스팅 오퍼레이터($\prod_{i=1}^n$)를 이용하여

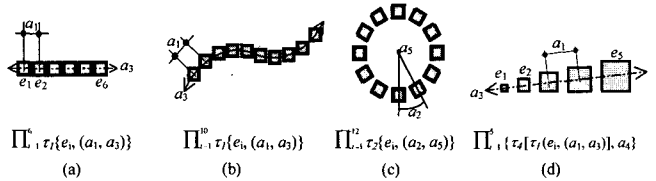
표현한다.



<그림 1> 아이소메트릭 변형에 의한 형태지식 표현

$$S = \prod_{i=1}^n \tau_k\{e_i, a_k\}$$

네스팅 오퍼레이터는 변수(a_k)로 한정되는 아이소메트릭 변형계수(τ_k)를 형태(e_i)에 반복적으로 n-1번 적용하여 형태패턴을 구성한다. 부속형태 e_i 는 물리적인 형태개체 뿐만 아니라 공간관계나 형태패턴도 가능하다. 유사한 공간관계나 패턴은 또한 일정한 규칙으로 배열되어 상위계층의 패턴을 구성한다. 형태 및 형태 패턴으로 규정되는 패턴의 기술은 다음과 같다.



<그림 2> 아이소메트릭 변형에 의한 복잡한 형태지식 표현

2.2. 형태미학특성 평가를 위한 방법론 고찰 및 방법론 제시

정보이론에 있어서, 패턴의 복잡성 계산은 패턴을 만들어내기 위한 프로그램의 길이를 패턴 그 자체의 길이로 나눈 값을 이용하였다(Kolmogoro, 1968; Chaitin, 1975; Stiny, 1978). 본 연구에서는 정보이론에서 제시된 패턴의 복잡성 측정 방법을 형태의 함수적 표현에 적용하여 형태의 복잡성을 측정하는 방법에 대하여 모색한다. 패턴을 만들기 위한 프로그램의 길이는 형태를 기술하는 패턴의 함수적 표현의 길이로 해석될 수 있으며, 패턴 자체의 길이는 형태를 구성하는 초기 형태의 숫자로 간주될 수 있다. 따라서 형태의 복잡성은 형태패턴의 함수적 기술문의 길이와 형태의 숫자의 관계에 의하여 구할 수 있을 것이다.

형태의 미학특성 또는 복잡성 측정에 대하여는 다양한 방법을 이용한 많은 시도가 있었다. Birkhoff는 선으로 이루어지는 다각형의 복잡성은 다각형을 구성하는 직선의 숫자에 의해서 결정된다고 주장하며 $M = O / C$ 라는 미학 특성의 측정 공식을 제시하였다. 여기서 M은 미학 특성이고, O는 질서, 그리고 C는 복잡성이다. 이러한 측정방법은 임의성이라는 측면과 여러 개의 형태로 구성된 복잡한 형태가 아닌 하나의 다각형으로 이

1) Simon, Herbert A. The Sciences of the Artificial. 2d ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1981.

무어진 형태만을 측정할 수 있는 방법이라는 측면에서 David²⁾과 Eysenck³⁾에 의하여 비평받은 바 있다. Attneave도 형태의 복잡성 측정을 제시하였는데, 이 방법은 곡선의 정도(curvedness), 균제성(symmetry), 선의 방향이 바뀌는 절점의 수, 간결한 정도(non-compactedness) 그리고 각도의 변화에 의하여 복잡성을 측정하는 것이다. Birkhoff와 Attneave의 방법은 주로 하나의 다각형으로 이루어진 형태의 복잡성을 측정하는데 초점을 맞추고 있어, 여러 개의 부속형태로 이루어진 형태의 복잡성은 측정할 수 없는 단점이 있다.

Stiny는 형상문법과 정보이론을 이용하여 기술문의 길이를 측정하였으며, 형태는 부속형태, 색상 그리고 형태를 구성하는 과정에 의하여 복잡성이 결정된다는 것이다. 이러한 방법론은 형태요소들의 1차원적인 나열에 반 주로 의존하고 있다. 그러나 형태는 부속형태, 형태사이의 공간관계 그리고 계층적트리 구조로 이루어진 패턴으로 구성되며, 또한 여러 층의 레이어로 구성되어 복잡성 측정시 이러한 형태특성은 반드시 고려되어야 한다.

본 연구에서는 정보이론에서 제시된 패턴의 복잡성 측정 방법과 기존의 미학 특성 평가 방법을 고찰한 결과 복잡한 형태에 있어서의 미학 특성의 측정은 Unity in Variety를 근본으로 하여 다음과 같은 공식으로 도출하고, 형태 지식의 스키마 표현 방법을 이용하여 미학 특성의 정량적 측정을 시도하였다.

$$C = L / N$$

C: 형태에 있어서 미학 특성(복잡성)
L: 형태의 합수적 기술문의 길이
N: 초기 형태의 수

3. 형태 미학 특성 평가에 대한 인지실험 및 형태속성

3.1. 인지실험

인지실험은 유사한 3종류의 형태를 하나의 문항으로 하는 설문지를 피실험자에게 보여주고 가장 아름답다고 생각되는 형태(○)와 반대의 형태(x)를 선택하였다. com에 해당하는 수치는 상기의 방법을 사용하여 계산한 미학측정치이다. 여기서 단위형태의 수가 같은 형태에 있어서 작은 계산결과를 가진 형태가 미학적으로 우수하다고 할 수 있다. 설문조사에서 얻어진 결과는 본 연구에서 제시한 형태 미학특성의 측정방법에 대한 검증과 아울러 방법의 수정을 제시할 목적으로 시행하였다. 설문지는 23항의 문제로 이루어 졌으며, 각 문항의 3형태는 일부(1번, 15번, 18문항)를 제외하고 모두 같은 수의 부속형태로 이루어졌다. 이들 3형태의 차이점은 형태 배열이 일부 상이하거

나, 부속형태의 모양이 다른 유사한 형태이다. 인지실험에서는 약간의 배열(spatial relationship)과 부속형태의 변화를 통하여 우리가 느끼는 미학적인 차이를 실험하였다. 인지실험에 대한 결과는 표1과 같다. 여기서 우리가 분석할 수 있는 것은 부속형태에 있어서 형태의 복잡성(또는 미학특성)이 전체 형태에 대한 우리의 인지에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었으며, 또한 통일성, 대칭 비례들과 같은 다른 조형원리에 의하여 미학적 가치 부여에 차이가 있음을 알 수 있었다.

<표 1> 형태에 관한 인지실험결과

문항	a			b			c			문항	a			b			c		
	x	○	com	x	○	com	x	○	com		x	○	com	x	○	com	x	○	com
1										12									
	160	80	23/425	66	126	23/425	63	117	2/25		112	69	9/25	66	107	9/25	76	95	9/25
2										13									
	27	166	126	43	93	2/86	203	24	2/86		160	80	3/6	126	56	3/6	24	176	3/6
3										14									
	18	114	2/6	16	53	2/86	69	36	2/86		13	224	17/25	71	39	13/25	195	19	9/25
4										15									
	23	203	23/5	7	44	2/15	188	24	24/5		120	47	288/625	42	163	42/225	107	65	48/25
5										16									
	83	77	14/53	6	127	14/53	132	75	14/53		59	86	346/650	66	137	376/650	157	50	371/650
6										17									
	92	71	11/50	12	93	18/31	54	108	121/400		102	97	177/425	69	104	42/85	112	71	49/85
7										18									
	156	43	13/25	78	137	13/25	60	98	13/25		47	53	37/85	25	203	37/85	207	16	31/85
8										19									
	90	94	23/425	28	135	23/425	158	50	24/25		38	123	11/20	19	127	11/20	226	20	2/20
9										20									
	67	104	9/25	43	123	12/25	170	45	12/25		160	80	163/375	102	109	117/375	92	49	103/375
10										21									
	45	151	104/500	97	88	143/31	132	42	104/500		116	86	162/475	59	95	162/475	93	91	162/475
11										22									
	102	49	2/5	3	145	3/5	140	85	5/5		31	71	133/125	47	151	84/300	195	45	160/300

1. [] 부속형태(element)의 수가 다른 문항. 2.com: 본 연구에서 제안한 방법을 사용하여 계산한 미학 특성 수치

2)David, R. C. An evaluation and test of Birkhoff's aesthetic measure and formula, *Journal of General Psychology*, 15: 1936, pp.231-240
3)Eysenck, H. J. The empirical determination of an aesthetic formula, *Psychological Review*, 48: 1941, pp.83-92

3.2. 형태속성

(1) 균제성(symmetry)

부속형태로 구성되어지는 형태에 있어서 부속형태 또는 초기형태의 균제성은 인지되는 형태 복잡성에 영향을 미친다. 간단하고 대칭을 이루는 형태는 균제성이 강하며, 불규칙한 형태보다는 쉽게 인지되고 표현된다. 단순화된 형태와 규칙적인 형태는 시각적인 복잡성을 감소시킨다. 원, 삼각형, 사각형 등과 같은 단순한 형태의 스키마와 관찰자에게 익숙한 형태는 인간의 메모리에 형판으로 기억되어, 새로운 형태에 대한 인지과정을 손쉽게 해준다. 기억된 형태의 스키마와 유사한 형태의 인지에서 있어서는 형태의 모든 속성을 기억시키기 위한 추가의 저장소와 인지과정이 필요하지 않고, 이러한 모든 속성이 저장된 기존의 스키마와 유사하다는 정보만 기억된다.⁴⁾ 이러한 단위 형태에 대한 균제성은 선분의 수, 대칭성, 꼭지점의 각도 등과 같은 형태 속성에 의하여 결정된다. 선분의 수 또는 단위 형태의 복잡성에 의한 미학 특성의 차이는 문항 1)에서 볼 수 있다. 문항 1)의 경우 커다란 사각형 내부에는 크기가 다양한 여러 개의 형태요소로 이루어져 있다. 첫 번째 형태요소는 약간 복잡한 형태요소로 이루어졌으며, 두 번째, 세 번째는 간단한 사각형과 타원형으로 이루어져 있다. 첫 번째 형태의 형태요소 자체가 두 번째, 세 번째 형태요소 보다 복잡하므로 시각적으로 복잡성이 증가되고 또한 서로 다른 형태들로 인하여 통일성이 떨어져 인지실험에서 가장 낮은 결과를 보이고 있다. 세 번째 그림에 대한 인지실험 결과는 경미하게 높은 결과를 보여주고 있으나 무질서하게 배열되어있는 크고 작은 사각형의 배열에서 어느 정도 정리되지 못한 느낌을 줌과 아울러 이질적인 타원형의 추가로 더욱더 혼란스러움을 보여주고 있다. 반면 두 번째 그림은 배열은 혼란스럽지만 한 가지형태의 반복으로 어느 정도 무질서에서 통일성을 찾아 낼 수 있어 세 개의 그림 중 가장 높은 인지실험 결과를 보여 주고 있다. 제안된 계산 방법에서는 첫 번째 그림과 두 번째 그림에서 동등한 결과를 보이고 있으나, 첫 번째 그림의 복잡한 형태요소와 두 번째 그림의 간단한 형태요소가 비교 될 때 복잡한 단위형태요소에 복잡성에 대한 가중치를 조금 더 주면 두 번째 형태보다 높은 수치가 나올 수 있어, 우리의 인지시 미학적으로 낮게 평가될 수 있다.

대칭에 의한 통일성이 강하게 작용한 형태는 문항 2)와 3)에서 볼 수 있다. 두 번째 그림과 세 번째 그림보다는 대칭성에 의한 통일성이 우수한 첫 번째 그림에 높은 결과가 나왔다. 첫 번째 그림에서는 꽃잎 모양의 형태요소 여섯 개가 가운데를 중심으로 하나의 회전패턴을 이루고 있어, 두 번째 세 번째 도형

에서 보듯이 두 가지 형태의 회전 패턴으로 이루어진 형태보다는 복잡도가 적어 미학적으로 높은 실험 결과수치를 보이고 있다. 또한 첫 번째 그림의 꽃잎 모양은 우리에게 친숙한 자연의 형태에서 추가적인 미학적 가치가 부여 되었으리라 생각한다.

유사한 형태의 반복에 의한 통일성이 강한 형태는 상이한 형태의 반복으로 이루어진 형태 보다는 인지실험에서 미학적으로 우수한 결과를 보이고 있다. 문항 5)의 그림에서는 미학적 수치는 동일하나 작은 형태의 차이로 인하여 인지실험에서는 서로 다른 결과를 보인다. 첫 번째 그림과 세 번째 그림에서는 작은 원형과 작은 마름모꼴이 배열되어 커다란 정사각형의 배열과 어울리지 않은 반면, 가운데 그림은 같은 형태인 작은 정사각형이 동일하게 배열되어 통일감을 보여주고 있어 높은 인지실험 결과를 보이고 있다. 질서와 무질서를 근거로 하는 미학 수치가 동등한 형태에서는 통일성과 같은 추가적인 미학원리를 보여주는 형태가 미학적으로 우수하다는 것을 알 수 있었다.

문항 4)의 첫 번째 그림은 동일한 형태가 크기만 바뀌어 일정한 각도로 회전되는 형태로 두 번째 그림에서 나타나는 모양과 크기가 동일한 형태의 반복으로부터 느껴지는 지루함으로부터 탈피하기 위하여 같은 모양 형태의 크기를 순차적으로 달리 하여 배열하였으며, 또한 형태의 모양에 적절한 회전 배열을 하여, 두 가지 통일성 즉 동형의 반복, 회전배열에서 인지되는 복잡성 속의 질서를 찾아볼 수 있다. 또한 세 번째 그림은 두 번째 그림에서 번갈아 가며 마름모를 타원형으로 대체시킨 것으로 약간의 변화를 통하여 복잡성이 높으며, 또한 타원형과 마름모의 부조화로 인지실험에서는 낮은 미학적 수치를 보여준다.

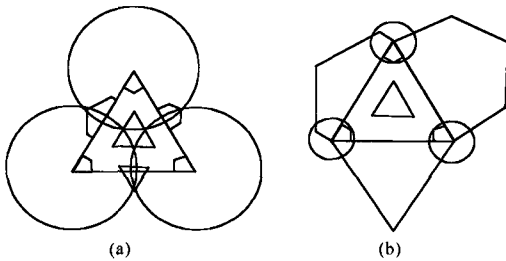
문항 4)와 5)의 분석결과 질서와 무질서의 판단에 결정적 역할을 하는 변화(유사한 형태로의 변화, 위치의 변화, 형태의 치환 등)에 있어서 이형의 형태들이 동일하게 반복될 때 전혀 다른 또는 이질적인 형태가 반복되는 것보다는 동형 또는 유사한 형태가 동일하게 반복되는 것이 통일성을 높여 인지적 차원에서 미학적으로 높은 평가를 받는다는 것을 알 수 있었다. 물론 여기서 단위형태의 모양, 그리고 패턴의 유형에 따라 그 결과가 달라질 수도 있다. 동형의 형태가 일정한 규칙에 의하여 반복되어 배열될 경우 지루한 느낌을 줄 수 가 있는데, 이러한 지루함에서 벗어나기 위하여 형태요소에 가하는 일정한 스케일의 변화는 적절한 긴장감을 주어 지루하지도 않고, 이질적이지도 않아 질서와 무질서가 적절히 조화된 우수한 형태라 여겨진다.

(2) 형태의 크기

Arnheim에 의하면 본다는 것은 물체에 있어서 소수 뚜렷한 특성만을 인지하는 것이라 하여,⁵⁾ 크고 뚜렷한 형태가 작고 희미한 형태보다 시지각에 미치는 효과는 더 크다 하였다. <그림

4)Tversky, A. Feature of similarity, Psychology Review, Vol. 64 No. 4, 1977, pp.327-350.

3>에 있는 두 개의 형태는 같은 수의 초기 형태를 갖고 있으며, 동일한 패턴으로 이루어져 있다. 따라서 본 논문에서 제시한 방법으로 복잡성을 측정하면, 패턴에 의한 복잡성은 동일하게 나타난다. 그러나 우리의 시각으로 바라보면, 두 형태의 복잡성은 동일하지 않은 것을 알 수 있다. (b)는 (a)보다 더 복잡하게 보인다. (b)에 나타나는 패턴은 (a)보다 그 크기에 있어서 상대적으로 작고, 뚜렷하지 못하다. 따라서 패턴에 의한 정형성이 강조된 (a)보다는 패턴과는 무관한 형태들이 그 크기에 의하여 우리의 인지작용에 미치는 영향이 더욱 큰 (b)가 복잡하게 보인다. 그러므로 형태 또는 패턴의 크기도 반드시 형태복잡성의 측정에 추가되어야 하나, 본 논문은 계층적 트리구조로 이루어진 형태패턴에 있어서의 복잡성 측정에 중점을 두었으므로 형태의 크기에 대한 고려는 하지 않았다. 그러나 형태의 균제성과 마찬가지로 형태의 크기도 형태의 복잡성 측정을 위해서는 고려되어야 할 중요한 요소이다.



<그림 3> 부속 형태의 크기에 의한 다양한 형태 복잡성

3.3. 인지 과정과 미학 특성

(1) 형태지식의 차이에 의한 인지도

본 연구에서 제시한 측정방법은 단위 형태 자체의 복잡성이 아닌 형태관계의 심도에 의한 복잡성과 미학특성을 측정하는 것이다. 형태의 복잡한 관계로 이루어지는 패턴의 유형에 의한 측정결과와 인지실험의 결과는 많은 형태에서 동일한 측정값을 얻을 수 없었다. 이는 우리 인간이 인지하는 패턴유형에 있어서 경험 및 기호에 따라 약간의 차이가 있을 수 있다는 것을 나타낸다. 다시 말하면 우리의 두뇌에 저장되어 있는 형태 스키마에 따라서 형태에 대한 미학적 특성이 변화될 수 있다는 것이다. 두뇌에 저장되어 있지 않은 형태의 인지는 단순히 복잡한 형태로 간주되고 전체적인 윤곽만을 지각하는 경향이 있기도 하지만, 또한 긴장감과 호기심을 자극하기도 한다. 긴장감과 호기심을 자극하는 형태에 있어서 어느 정도 익숙한 형태가 발견되면 우리는 이 형태에 대하여 높은 미학적 특성을 부여할 수 있다. 초기 인지에 있어서 복잡한 형태로 인지되는 형태에

있어서도, 어느 정도 두뇌에 기억된 형태스키마로 분석이 가능하고 이의 분석에 의하여 쉽게 형태에 대한 이해를 도모할 수 있으면, 이 형태는 지각하는 사람에게 초기 복잡한 형태의 인지에 대한 긴장감과 아울러 이후 익숙한 형태(두뇌에 저장되어 있는 형태스키마와 인지형태와의 유사성발견 결과)의 발견에 의하여 무질서에서 질서의 발견이 이루어지는 것이다. 본 연구에서 주장하는 미학적 특성은 어느 정도의 무질서에서 질서를 발견할 수 있으면 미학적으로 우수한 형태로 간주하였다. 따라서 형태 또는 패턴에 대한 경험과 이해도가 높은 사람은 무질서로 간주되는 복잡한 형태에 대해서 인지할 수 있는 형태 또는 형태스키마가 일반적인 사람보다 많아 미학적 특성에 대한 이해도도 높다고 할 수 있다.

문항 4), 14), 19)의 예에서 복잡성이 높은 형태임에도 불구하고 우리에게 익숙한 형태에 대하여 실험결과 미학적으로 우수하다는 결과를 보여주고 있다. 문항 14)의 세 번째 형태에서는 동일한 형태요소가 하나의 공간관계로 반복되어 단순한 형태를 구성하고, 두 번째 형태에서는 지루함을 줄이기 위하여 형태의 크기를 변화시켰다. 첫 번째 그림은 형태의 크기 변화와 아울러 회전되어 두 번째, 세 번째 형태 보다는 복잡성의 결과는 높게 나타나 긴장감을 주기도 하지만, 자연형태에서 볼 수 있는 형태 또는 형태패턴을 보이고 있어 보다 쉽게 이해하고 인지할 수 있어 인지실험의 결과는 높은 수치를 보이고 있다.

(2) 자연형태에 대한 미학적 평가

우리의 두뇌에 저장되어 있는 패턴은 주로 자연 또는 주변 환경에서 볼 수 있는 대칭, 통일성, 비례 등이 있으며, 이러한 미학특성은 무의식적으로 우리의 두뇌에 저장되어 있다가 새로운 형태인지 시 형태인지를 돕고 또한 평가에 중요한 역할을 한다. 이러한 이유로 유기적 디자인에 있어서 자연의 재료 및 방법 뿐 만 아니라 자연형태를 적용한 디자인은 복잡한 형태의 많은 부분이 우리에게 익숙한 형태스키마가 인지되어 미학적으로 높은 평가를 받을 수 있다. 문항 10, 14, 19는 통일성이 있으며 복잡하지도 지루하지도 않으며, 또한 우리에게 보다 익숙한 형태에 미학적 가치가 높게 나왔다.

자연의 형태를 디자인에 적용하는 방법은 크게 세 가지로 분류 된다. 1차원 적으로 눈에 보이는 형태 자체를 그대로 적용하는 것과 형태와 형태사이의 1차적인 공간관계를 이용하는 것, 그리고 복잡한 공간관계로 이루어진 형태스키마를 적용하는 것이다. 이러한 세 가지 방법 중에 공간 관계와 복잡한 형태 스키마를 이용한 디자인은 자연의 형태를 그대로 모방한 디자인 보다는 미학적으로 우수한 디자인으로 간주된다. 물론 재료의 선택, 절제 있는 구성, 작가의 창조성 등에 따라 인지되는 미학적인 정도는 어느 정도 오차가 있을 수도 있다. 자연의 형태를 그대로 적용한 건축물의 인지에 있어서 미학적으로 높은

5)Arnheim, R. Towards a Psychology of Art: Collected Essays, Faber, London, 1967

평가를 받지 못하는 것은 우리의 인지체계에 있어서 두뇌에 저장된 형태와 100% 가깝게 일치되어 복잡한 형태에서 느끼는 모호함과 호기심이 낮아 시각적인 긴장감을 주지 못하기 때문에 무질서에서의 질서라는 명제에 어긋남과 아울러 지각된 형태로부터 직접적인 형태지각이 이루어져 우리의 호기심을 자극하지 못하여 새로운 상상력을 불러일으키지 못하기 때문이다. 공간 관계 또는 형태스키마를 적용하여 이루어진 형태는 구체적인 속성이 많이 제거되고 정제된(abstract)속성으로 이루어진 형태지식으로 정제된 형태지식의 원래형태에 대한 이해는 정제 정도에 따라 다르며, 또한 매우 정제된 형태로부터는 다양한 형태로의 해석이 가능하며, 주변의 noise 형태에 의하여 원래 형태에 대한 인지는 쉽지 않고 복잡한 형태로 간주되어 무질서한 형태로 인지되기도 한다. 이러한 무질서한 형태로 간주되는 복잡한 형태 중에 약간의 세심한 관찰 후에 우리에게 어느 정도 익숙한 공간관계나 형태스키마의 인지가 시작된다. 물론 여기서 인지되는 공간관계와 형태스키마는 자연의 형태에서 우리의 두뇌에 정제 되어 저장되어 있는 형태스키마로 디테일한 속성은 제외된 인지시 비교 또는 디자인의 적용에 융통성이 있는 형태지식이다. 우리가 알고 있는 형태 또는 형태지식은 형태의 인지시 질서가 있는 형태로 간주되어, 무질서 속에서 질서의 수치를 높여주어 미학적 가치를 부여한다. 이는 문학에서의 직접적인 표현이 커다란 감흥을 주지 못하는 것과 같다고 할 수 있다. 문학에서 은유적 표현이 읽는 이로 하여금 다양한 상상력을 불러일으킴으로써 우수한 방법으로 여기는 것과 마찬가지로, 형태에 있어서 공간관계 및 복잡한 형태스키마를 적용한 디자인도 우리에게 익숙한 형태를 직접적으로 표현하지 않고 고차원적인 형태지식을 적용하여 은유적 표현방법을 사용하는 것으로 여길 수 있으며, 이는 형태를 인지하는 사람에게 직접적인 정보를 제공하지 않아 인지자로 하여금 다양한 해석을 가능하게 하여 호기심을 자극하기도하고, 상상력을 발휘하게 한다.

3.4. 기호에 의한 인지도

문항 7, 12, 13)의 그림은 세 개의 형태가 같은 미학 수치를 보이고 있다, 다시 말하면 각 문항별 형태의 구성은 동등한 방법으로 배열이 되어 형태의 배열에 의한 질서와 무질서의 수치는 같다는 것이다. 여기서 인지실험 결과가 모든 형태에 대하여 동등하거나 유사하지 않는 이유는 단위형태들에 대한 기호 인지의 차이 뿐 만 아니라, 단위형태(형태요소)들이 모여 하나의 커다란 다른 그룹형태로 구성 되는데 이러한 그룹형태에 대한 기호에 따라서도 미학 특성의 평가는 달리 나타날 수 있다. 우리 인지정도의 차이로 인하여 그룹형태는 하나의 단위형태로 인지되기도 하며 그 형태 자체에 대한 기호나, 이해도에 따라 실험결과가 다양하게 나올 수 있는 것이다(문항 12, 문항 13).

문항 7)의 그림에서 반복되는 형태요소는 삼각형, 사각형, 원형이며 인지정도는 형태별로 다양할 것이다. 또한 여기서 같은 구성방법으로 이루어진 그룹 형태라도, 단위 형태의 차이에 따라 서로 다른 그룹형태를 보이고 있어 각 형태 별 기호도는 상이하야, 인지실험의 결과 두 번째 형태에 대한 선호도가 가장 높았다. 또한 형태의 조합에 의하여 나타나는 emergent 형태에 대한 기호와 이해도도 미학 평가에 영향을 줄 것이다. 각 문항의 형태에는 처음에는 의도하지 않은 형태가 형태의 조합으로 인하여 생겨난다. 형태의 인지에 있어서 이러한 형태의 간섭은 주어진 형태요소와 이들의 구성관계를 기반으로 하는 미학 측정에 많은 noise로 작용한다.

3.5. 복잡한 정도에 의한 미학적 평가

우리 인간의 형태미에 대한 인지는 적당히 복잡한 형태를 선호하는 경향이 있다. 너무 단순해도 지루하게 여기며, 너무 복잡해도 거부감을 느낀다. 문항 11)의 경우 첫 번째 그림은 동등한 직사각형의 직선적인 배열로 이루어져 단순하고 지루한 느낌을 주고 있으며, 세 번째 그림은 길이가 서로 다른 직사각형이 일렬로 배열되어 배열에는 질서가 있지만 각 형태의 길이가 불규칙하게 상이하여 복잡성이 높은 형태로 인식된다. 반면에 가운데 형태는 형태의 크기가 일정하게 변화하면서 일렬로 배열되어 복잡하지도 너무 단순하지도 않아 인지실험에서 높은 결과를 보여주고 있다. 문항 6)과 9)에서도 중간정도의 복잡성을 보이는 형태에 실험결과는 높은 평가를 주고 있다.

문항 16, 17)에서는 유사한 형태의 반복에서 느끼는 지루함 보다는 약간의 변화를 통하여 인지실험에서 높은 점수를 볼 수 있었다. 문항 16)에서 첫 번째와 세 번째 그림은 유사한 사각형의 반복으로 배열의 복잡함에도 불구하고 지루함을 주어 두 번째 형태 보다는 낮은 인지실험 결과를 보여준다. 문항 17)에서는 많은 수의 형태 변화 보다는 적당한수의 변화에 미학적으로 우수하다는 결과가 나왔다. 세 형태에 대한 우리의 시각으로 인지하는 복잡성에 대한 인지는 첫 번째 형태 보다는 두 번째, 세 번째 형태가 복잡하다고 볼 수 있다.

4. 복잡성과 엔트로피

열역학으로부터 발전된 엔트로피이론은 물리학, 화학을 비롯한 모든 과학이론에 중요한 초석을 이루고 있다. 모든 자연프로세스는 엔트로피가 최대가 되는 방향으로 이루어지고 있다. 만일 우주가 최고의 엔트로피에 도달한다면, 여기에 속한 모든 부속물은 완전히 혼돈 상태(최고로 복잡한)로 될 것이다. 반대로 질서가 증가는 엔트로피의 감소를 뜻한다. 질서와 복잡성은 상반되는 것으로 질서의 증가는 일반적으로 복잡성의 감소를

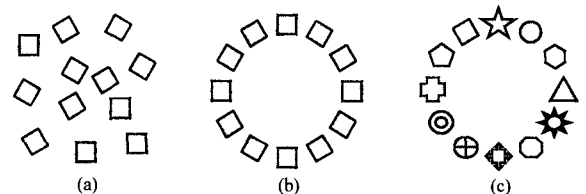
조래한다. 디자인에 있어서 질서와 복잡성은 함께 존재하며, 또한 상관관계가 있다. 그러므로 질서에 의하여 설명되어지는 엔트로피는 물리학에서 언급되는 엔트로피와는 유사(analogous)하나 똑같지는 않다. 디자인에 있어서 엔트로피는 패턴의 정도에 따라 판단된다. 추가로 엔트로피의 증가는 항상 질서의 감소를 의미하지는 않는다. 질서의 증가는 복잡성의 증가와 동시에 이루어질 수 있다. 유사한 요소와 유사한 패턴의 반복으로 이루어지는 형태에 있어서 질서는 관찰자의 지각 스키마와 인지의 정도에(emergent shape) 따라 다양하게 지각된다. Emergent 형태와 스키마는 형태의 인지에 있어서 형태를 복잡하게도 하고 질서가 잡힌 것으로 인지되도록 한다. emergent 형태의 단순한 나열은 전체 기본형태에 있어서 그 수의 증가만을 초래하여 형태의 복잡성만을 증가시킨다. 반대로 패턴의 발견(emergent pattern)은 질서를 증가시키기도 한다. 질서와 복잡성은 위와 같은 방법으로 동시에 증가를 꾀할 수 있다. 또한 형태를 인지하는 사람의 형태 스키마 지식에 의하여 복잡성 뿐만 아니라 질서도 증가한다. 예술에 있어서 복잡성이 없는 질서는 지루함을 초래할 것이다(Arnheim, 1967). 높은 복잡성과 함께 하는 높은 질서는 훌륭한 작품과 미학적으로 우수한 작품의 창조에 커다란 역할을 한다. 복잡한 형태는 단순한 형태보다는 잠재적 엔트로피 뿐만 아니라 잠재적 에너지도 포함하고 있다. 형태는 단순한 형태보다는 잠재적 엔트로피 뿐만 아니라 잠재적 에너지도 포함하고 있다.

4.1. 형태에 있어서 질서와 무질서

전통적으로 질서는 서로 다른 요소(element)사이에서 공통성을 찾는 것이다. Feibleman에 의하면 질서는 요소사이의 유사성에 의하여 판단되는 것이며, 무질서는 서로 다름에 의하여 인지된다고 하였다. 한 그룹의 형태에 있어서 그들은 묶어주는 공통성이 있으면 그 형태그룹의 질서가 있는 것으로 간주되고, 무질서는 그와 반대이다.

형태는 형태 패턴 표현을 바탕으로 하는 질서와 무질서에 있어서 3개의 차원으로 나누어진다. 형태지식은 형태, 공간관계 그리고 패턴(고차원적인 형태스키마)으로 이루어져 있다. 형태는 물리적인 속성에 의하여 표현되며, 관계는 두 형태 사이의 공간관계이고, 패턴은 형태요소사이의 구성관계이다. 질서와 무질서는 세 개의 다른 차원에서의 공통성에 의하여 구별된다. 만일 동일한 형태로 구성된 한 그룹의 형태에 있어서 어떠한 공통적인 관계나 패턴이 발견되지 않으면 이 형태를 관계에 있어서 질서 있는 형태로 말하기는 어렵다, 하지만 미학적 특성의 판단에 있어서 동일한 형태요소로 이루어져 있으므로 통일성에 의한 질서는 있다고 할 수 있다(문항 1). 공통된 공간관계와 패턴이 없는 형태에 있어서 물리적인 유사성이 있다고 해서 관계에 의한 질서 있는 형태라 말할 수는 없는 것이다.

두 형태사이 관계성의 판단에 있어서 두 형태는 동일한 형태로 이루어져야 한다. 서로 다른 두 형태에 있어서 공간관계는 거리와 방향, 그리고 대칭만이 인지될 뿐 다른 공간 관계는 인지의 대상이 될 수 없다. 또한 여러 형태 중에서 두 형태의 관계는 전체적인 인지에 있어서 중요하지가 않다. 회전, 대칭 그리고 축척과 같은 공간관계는 상이한 형태로부터 인지되기 어려우나, 패턴은 서로 다른 형태라도 배열 규칙을 발견 할 수 있으면 패턴으로 간주할 수 있다. 그림 4(b)에서 우리는 동일한 형태와 관계로부터 질서를 발견할 수 있으며, 그림 4(c)에서는 다양한 형태로부터 하나의 패턴이 형성된다. 두 형태에서 볼 수 있는 질서의 정도는 본 연구에서 제시한 방법에 의하면 동일하다 할 수 있으나, 동일한 형태로 이루어진 그림 4(b)의 형태가 다소 질서가 높은 것으로 이해될 수 있다.



<그림 4> 저층부의 형태요소로 이루어진 패턴

건축 디자인에 있어서 복잡한 디자인에 대한 표현(설명)으로 매우 간단한 방법이 밝혀졌으며 또한 새로운 디자인에 적용되기도 하였다. Vitruvius는 기존의 신전으로부터 주두의 질서를 정리하고, 기둥사이의 비례를 밝혀내기도 하였다. Vitruvius는 아주 간단한 법칙으로 복잡한 건축물을 구술하였으며, 이러한 간단한 법칙은 건축역사를 통하여 대단한 영향을 미쳤다. 질서가 없는 복잡성은 중요한 디자인 지식을 제공하지 못한다.

4.2. 잠재적 엔트로피와 활성 엔트로피

형태의 복잡성은 에멀전트 형태와 패턴에 의하여 증가될 수 있다. 에멀전트 형태와 패턴은 형태 그 자체에 명백하게 존재하거나 인지되는 것이 아니라 암시적으로 인지되는 형태이다(Gero and Yan, 1994). 에멀전트 프로세스는 기존의 형태로부터 더 많은 형태를 인지하게 할 수 있다. 따라서 에멀전트 프로세스에 의한 더욱더 많은 형태의 인지는 형태의 복잡성을 높이기도 한다. 형태에 있어서 엔트로피는 에멀전트 형태에 의하여 증가되기도 한 반면, 에멀전트 형태 및 패턴에 의하여 감소하기도 한다. 에멀전트 형태는 기존에 다른 형태와 관계성 없이 독립되어 있던 형태를 연결하여 하나의 패턴으로 연결할 수 있으며 이는 엔트로피의 증가를 가져온다. 독립된 형태는 패턴의 일부로 인식되어 새로운 패턴도 형성된다. 그러므로 형태에 대한 질서는 증가하고 엔트로피는 감소한다. 이러한 초기에 입력되는 형태에는 없으나, 인지프로세스 과정에 의하여 emerged

되는 형태에 의하여 증가되거나, 감소되는 엔트로피는 잠재적 엔트로피로 일정한 범위 내에서 무한한 변화를 이루고 있다.

5. 형태 복잡성 및 위계 시스템

Weaver(1948)에 의하면 개체는 체계가 잡힌 시스템과 아닌 시스템이 있다고 하였다. 체계가 잡히지 않은 시스템은 간단하지 않은 방법에 의하여 상당히 많은 수의 부속들이 모여 하나의 복잡한 시스템을 형성하는 것이고, 체계가 있는 시스템은 반복되는 부속 시스템들이 정리된 계층구조를 이루고 있는 것이다. 비교적 간단한 방법으로 복잡한 시스템을 구술하여 위계적 체계를 발견하는 것은 복잡한 지식세계 뿐 만 아니라 복잡한 체계의 재생산 프로세스를 이해하는데 도움이 될 것이다. 완전히 체계가 잡히지 않은 시스템은 최고의 혼돈상태로 여길 수 있으며, 이의 엔트로피는 최고이다. 다양성 속에 통일성을 갖고 있다고 이해되는 하나의 체계가 잡힌 복잡한 시스템은 우리에게 높은 긴장감을 주고 또한 낮은 엔트로피를 갖고 있다. 그러나 높은 잠재적 엔트로피를 내포하고 있다. 완전한 체계로 이루어진 시스템은 비교적 간단한 방법으로 구술될 수 있으며, 간단한 구술 방법은 새로운 복잡한 시스템의 창조를 위하여 발전되거나 진화될 수 있다.


5.1. 계층구조 시스템의 진화

계층구조 시스템은 중요한 속성의 변화 없이 진화될 수 있다. 계층구조에서의 진화 프로세스는 시스템의 개념을 특정지우는 상위레벨의 노드는 변하지 않고, 주어진 범위 내에서 저층부의 노드만이 변화되는 것이다.

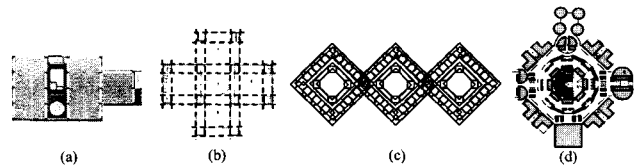
그림 5(b), (c), (d)의 형태는 그림 5(a)의 형태에서 진화된 것이다. 그림 5(a)은 Kahn이 디자인한 Yale Art Gallery이며 전시공간과 서비스 코아로 이루어진 평면을 보이고 있다. 이러한 체계는 Kahn의 servant space와 served space에서부터 발전된 중앙 코아 시스템의 한 형태로(Tyng, 1984), Yale Art Gallery에서 나타나는 가운데 코아를 중심(a_2)으로 양쪽에 전시공간(e_1)의 배치는 $S(b) = \prod_{i=1}^2 \tau_i\{e_i, (a_2, a_3)\}$ 로 표현되며, 이러한 개념은 Trenton Bath House에서 보다 더 발전 되어 두 개의 served space에서 4개의 served space로 진화되었다고 할 수 있다(그림 5(b)). Trenton Bath House 평면에 나타나는 servant space와 served space로 이루어진 중앙 코아 시스템은 형태 패턴 표현 방법을 사용하여 다음과 같이 구술 할 수 있다.

$$S(b) = \prod_{i=1}^4 \tau_i\{e_i, (a_2, a_3)\}$$

이와 같이 한 단계 진화된 중앙 코아 시스템은 Kahn의 다

른 설계에서 저층부의 노드 부분에서 한 층 더 분화되어 복잡한 평면을 보여주고 있다. Erdman Hall Dormitories에서 코아 주변에 위치한 네 개의 node는 6개의 작은 형태로() 구성되며, 이들은 일직선상에 일정한 간격으로 배열되어 Translation 패턴을 이루고 있다. 중앙형 평면은 세 번 반복되어 일직선상에 놓여 있으며, 이는 $S(c) = \prod_{j=1}^3 \tau_j\{\prod_{i=1}^4 \tau_i\{e_{ij}, (a_2, a_3)\}, (a_1, a_3)\}$ 로 표현된다(그림 5(c)).

인도 Decca에 있는 National Assembly 건물의 중앙형 평면은 마치 프랙탈 기하학에서와 같이 반복적으로 발전되어 진화되었다(그림 5(d)). 상위 계층의 노드는 낮은 계층 노드의 회전 패턴으로 이루어졌으며, 낮은 계층 노드는 또한 기본형태의 대칭(reflection) 패턴으로 구성되어져 있다. 다양한 패턴이 기본형태로부터 최상위 노드의 구성에 까지 연속적으로 나타난다. 계층구조시스템은 가감법(addition, subtraction), 대체(replacement) 그리고 구체화(instantiation)와 같은 방법을 사용하여 진화되어 왔다. 또한 형태의 복잡성도 형태의 발전과 진화에 따라 변화되었다. 계층구조로 이루어진 형태 패턴은 새로운 디자인 형태로 진화되고 그리고 생성된 새로운 형태는 또 다른 형태 복잡성을 갖고 있다. 진화 초기의 형태는 시각적으로 단순한 형태를 취하고 있어 복잡성은 낮으나 정리된 모습을 보이고 있다. 형태 진화의 마지막에 있는 National Assembly는 상위계층의 단순한 질서를 보이고 있으나, 하위계층에서는 다양한 진화가(다른 형태, 다른 패턴) 이루어져 복잡성이 증가되면서 동시에 상위계층의 질서가 중첩되어 많은 무질서 속에 높은 질서를 보이고 있다.



<그림 5> Kahn이 개발한 중심 코아 시스템의 진화

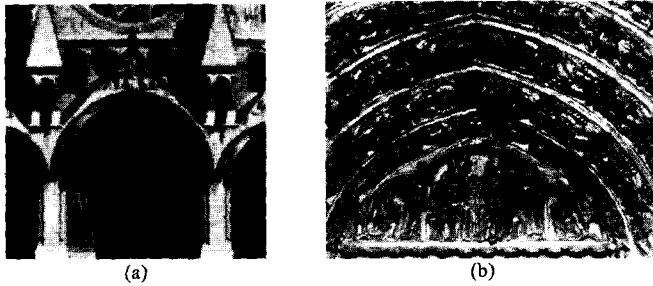
5.2. 거시적(Macro) 질서와 미시적(Micro) 질서

다단계로 이루어진 계층적 구조의 복잡한 형태는 프랙탈 기하학이 그러하듯이 우리에게 긴장과 즐거움을 준다. 프랙탈 기하학에서 특정 형태와 패턴은 반복적으로 기본 단위까지 작아진다. 어느 기본 단위 형태라도 확대를 하면 전체적인 형태의 구조와 동일한 형태를 취하고 있다. 복잡성과 단순성이 각 레벨마다 계속적으로 반복된다. 어떤 레벨은 복잡하고 어떤 레벨은 단순하다. 그림 6(a)의 복잡한 형태에 있어서 거시적 질서는 극히 간단하고 쉽게 인지되나, (b)는 복잡성이 높은 미시적 질서를 이루고 있어 쉽게 인지되지 않는다. 이러한 단순성 및 복잡성의 서로 다른 레벨에서의 발견은 우리에게 높은 긴장

과 모순을 준다(Venturi, 1966). 또한 서로 다른 레벨에 있어서 다른 패턴은 다양한 의미를 준다.

6. 결론

미학 비평가들에 의하여 일반적으로 받아들여지는 질서와 무질서의 관계 그리고 패턴을 만들어내기 위한 프로그램의 길



<그림 6> 거시적(Macro) 질서와 미시적(Micro) 질서

이를 패턴의 크기 그자체로 나눈 값을 패턴에 있어서 복잡성의 값으로 하는 정보이론분야에서 제안되는 방법론을 근본으로 하여, 개체 지향적 데이터 구조(object orient data structure)로 표현되는 형태패턴의 함수적 기술(shape schema representation)을 이용하여 형태 미학 측정 방법을 모색하고, 인지실험을 통하여 신뢰도를 검토 분석하였다. 그러나 다양한 인지요소들이 복잡하게 작용하고 또한 관찰자의 의도와 형태에 대한 사전 지식의 차이 등에 따라서 미학수치에 대한 인지실험의 결과는 제안된 측정방법의 결과와는 다소 차이가 있어, 자동으로 정확하고 객관적인 형태에 있어서 미학적 가치를 측정한다는 것은 아직도 많은 어려움이 있다는 것을 알게 되었다. 따라서 본 연구는 제안된 방법을 사용하여 얻은 미학측정수치와 인지실험의 결과를 비교 분석하여 형태의 인지과정에서 작용하는 다양한 요소들에 대하여 지식표현의 방법론과, 인지학적인 측면에서 분석 고찰하여, 우리의 형태 인지 시스템에 영향을 주는 인지요소에 의하여 달라지는 인지 과정에 대하여 좀 더 깊은 이해를 할 수 있었다.

형태 미학 특성 인지의 다양성은 형태 속성에 의한 차이와 개인마다 다른 인지과정의 차이에 의하여 이루어진다. 첫 번째 형태 속성에 의한 차이는 부속품으로 간주되는 형태요소 자체의 균제성의 정도와 단위 형태의 크기에 의하여 같은 패턴을 하고 있어도 상이한 인지실험결과 나와 미학 측정치에 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 두 번째로는 우리의 인지과정 또는 인지작용의 차이에 따라 형태에 대한 복잡성은 달라진다는 것이다. 이는 형태지식의 차이에 의한 것, 기호 또는 선택에 의한 것, 일반화에 의한 것, 창발형태에 의한 것 등에 의하여 복

잡성 즉 미학적 가치는 달라진다는 것이다. 또한 이러한 미학적 가치의 인지과정에 대한 고찰로 얻어진 지식을 바탕으로 형태에 있어서 복잡성과 엔트로피, 복잡성과 위계시스템에 대하여 고찰하여 형태 인지 과정에 대하여 구체적인 이해를 할 수 있었다.

분석결과 얻어진 형태 속성이 미치는 영향과 인지과정에 의하여 달라지는 미학 특성에 대한 이해는 향후 형태 미학 측정 방법 시스템의 개발에 절대적으로 고려해야할 중요한 것으로, 비록 많은 요소들이 구체적으로 실현하기가 어려운 면도 있으나, 이와 같은 형태 미학의 인지요소에 대하여 깊은 이해가 이루어지면 디자인 실무에 있어서도 미학적으로 우수한 형태를 디자인하는데 커다란 도움이 될 것이다.

참고문헌

1. Arnheim, R. Towards a Psychology of Art: Collected Essays, Faber, London, 1967
2. Attneave, F. Physical determinants of the judged complexity of shapes, Journal of Experimental Psychology, Vol. 53 No. 4, 1957
3. Birkhoff, G. D. Aesthetic measure, Harvard University Press, Cambridge, 1932
4. Boas, F. Primitive Art, Dover Publications, Inc., New York, 1950
5. Chaitin, G. J. Randomness and mathematical proof, Scientific America, 232: 1975
6. Gero and Cha Computable representation of patterns in architectural shapes, in Y-T. Liu, J-Y. Tsou and J-H. Hou (eds). CAADRIA'97, Hu's Publisher. Taipei. Taiwan, 1997
7. Kohler, W. Gestalt Psychology, G. Bell and Sons, London, 1930
8. Kolmogorov, A. N. Logical basis for information theory and probability theory, IEEE Transaction Information Theory, Vol. IT-14, 1968
9. Marshall, S. P. Schema in Problem Solving, Cambridge University Press, Cambridge, 1995
10. Salingaros, N. A. Life and complexity in architecture from a thermodynamic analogy, Physics Essays, Vol. 10, 1997
11. Stiny, G. Generating and measuring aesthetic forms, in E. C. Corterette and M. P. Friedman (eds), Handbook of Perception Vol. X: Perceptual Ecology, Academic Press, New York, 1978
12. Stiny, G. Introduction to shape and shape grammars, Environmental and planning B: Planning and Design, 7: 1980
13. Tatarkiewicz, W. A History of Six Ideas: An essay in aesthetics, Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1980
14. Tversky, A. Feature of similarity, Psychology Review, Vol. 64 No. 4, 1977
15. 장은성, 복잡성의 과학, 전파과학사, 1999

<접수 : 2005. 2. 28>