

환경디자인과 인지생태론

김 주 미*

- I. 서론
- II. 인지에 대한 생태론적 접근
 - 1. 역학패턴으로서의 시각시스템
 - 2. 생태적 변수로서의 스케마
- III. 반인지생태론적 환경디자인
 - 1. 프랙탈 패턴
 - 2. 프랙탈 스케마
 - 3. 전통, 문화적 패턴
 - 4. 미적 선호판단
- IV. 인지생태론적 환경디자인
- V. 결론

I. 서론

최근 환경디자인¹⁾에 있어 공간생성에 관련된 디자인방법론과 자연의 기하학적 본성에 대한 과학적 담론이 증대되고 있으며, 이와 관련하여 공간형식과 인간본성에 대한 관계규명의 필요성이 제기되고 있다. 본고는 환경디자인과 인지의 문제를 생태학적 관점에서 논의하려는 것으로 연구의 목적은 인지생태론적 공간형식의 원리를 고찰하는 것이다.

본 연구자는 환경지각과 인지 안에서 공간이 어떻게 일체화 되고 미적으로 코드화 되는가 등 물적인 환경과 인간심리와의 새로운 관계형성 요인을 검토하고자 한다. 특히 생태적 환경을 이루기 위한 스케마(schema)의 환경적, 인지적 변수는 무엇

* 원광대학교 교수

1) 본 연구에서의 환경 개념은 그 어떤 단위(unit)를 하나(one) 또는 시스템(system)으로 보는 관점 및 관계성이라 정의된다. 따라서 도시, 건축, 실내, 실외 공간을 구분하여 생각하지 않으며, 환경디자인을 다양한 공간 종류들을 다루는 학문적, 실제적 분야로 정의한다.

인가, 또한 이러한 변수는 어떠한 형태적 특성과 의미를 구성하는가를 다룰 것이다.

이를 위해 본 연구자는 프랙탈 패턴(fractal pattern)이 인지생태론적 공간형식을 디자인하기 위한 대안임을 제안할 것이다. 인지생태론적 공간형식의 구조결정 요인이 되는 변수를 프랙탈 스케마로 보는 입장이다. 궁극적으로 본 연구를 통해 프랙탈 디자인이 이성적인 선형적 디자인 보다 더욱 경험적이고 친환경적, 생태적이라는 것을 제기함과 동시에 그것이 인지적으로 의도하는 바가 무엇인지를 밝히고자 할 것이다.

I. 인지에 대한 생태론적 접근

1. 역학패턴으로서의 시각시스템

환경심리의 새로운 패러다임으로서 인지생태론은 김슨(James J. Gibson, 1904-1979)의 어포던스(affordance) 개념²⁾을 인지과학으로 확장하고³⁾ 역학의 주제와 관련시키고 있다.⁴⁾ 특히 시각시스템을 역학 패턴 형성과정(pattern-formation process)으로 이해하고 비선형역학의 본성과 관계된다고 보는 입장이다. 즉 인간을 지각, 인지, 행동을 통해 스스로 질서를 찾아가는 자기조직시스템으로 간주하는 것이다.⁵⁾ 이러한 시각시스템의 자기조직화 원리는 신경과 인지 기능의 측면을 연결하며, 고도로 조직화된 복잡한 현상을 수반하게 된다. 인간은 자기조직과정을 통해 시각 환경에 대해 어떤 일관성의 느낌을 부여받게 되며, 생명과 매우 밀접한 느낌의 이미지를 창조하게 된다.⁶⁾

오늘날 신경과학자들은 마음을 신경세포의 상호작용에 의해서 설명되어 질 수 있

2) 김주미, 『공간디자인의 인지생태론적 요인과 비선형 구조』, 홍익대학교 박사학위논문, 2004, pp. 35-37 참조

3) T. Gärling et al., From Environmental to Ecological Cognition in T. Gärling & G.W.Evans ed., *Environment, Cognition, and Action*, Oxford Univ. Press, 1991, pp. 337-338 참조

4) Scott Kelso, J. A., *Dynamic Patterns*, Massachusetts: MIT Press, 1995, pp. 195-196 참조

5) E. Thompson, *Color Vision*, London & New York: Routledge, 1995, p. 237 참조

6) Thomas J. Lombardo, The Reciprocity of Perceiver and Environment; *The Evolution of James J. Gibson's Ecological psychology*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, 1987, p. 328. 지각은 뇌 안에서 일어나는 패턴 형성과정으로 김슨의 접근은 생물학적, 자연과학에서 진행되고 있는 역학적 열린 시스템을 결합할 수 있는 기본적인 주제로 생태학과 진화론적 관점을 많이 포함하고 있다.

다고 강조하고 있다. 이들은 상호작용 속에서 일관된 관계를 획득하게 하는 패턴 변수로서 \emptyset 를 제시하였는데 이러한 패턴 변수는 역학시스템의 법칙에 의해서 형성되는 것으로 설명된다. 즉 \emptyset 는 전체 형상들을 일관된 시각적 관계로 조직화하는 질서 변수가 된다. 다시 말해 일관된 이미지의 경험은 뇌 안에 있는 시공간적 활동의 역학 패턴을 특성화하는 \emptyset 와 같은 공동적 변수들(collective variables)을 통해서 가능하게 되는 것이다. 따라서 질서 변수에 의한 동형이질(isomorphism)은 몸과 마음, 의지와 뇌, 심상과 신경 사건들을 연결하는 원리로, 마음 그 자체는 뇌의 초안정적인 역학 패턴들을 만들어 내는 시공간적 패턴으로 이루어져 있다.⁷⁾ 이러한 측면에서 볼 때, 시각시스템은 기하학과 역학과 관계됨을 알 수 있다.

2. 생태적 변수로서의 스케마

인간 유기체의 인지활동은 삶을 성공적으로 적응하려는 노력으로 가능한 한 사건을 형성하기 위해 물리적 구조를 도식화 한다. 따라서 인지는 유기체가 적응하기 위한 다거나 또는 유기체에 의해서 더욱 동화되는 것과 관계되며, 두 경우 모두 세계의 물질을 생태화하는 과정인 것이다.⁸⁾

인간의 인지절차를 이해함에 있어 주의, 지각, 기억, 인지현상들은 상호의존적 관계이다. 이 과정에서 스케마(schema)는 내재화된 정신적 이미지로 과거 경험들로부터 구조화된 기억체계 안에 있는 추상적 인지구조 또는 개념적 모델로 정의된다. 스케마의 복수인 스케마타(schemata)는 개인의 주관적 지식구조나 어떤 법칙에 따라 조직된, 그리고 행위에 영향을 주는 지식, 가치, 의미의 종합을 뜻한다. 이러한 스케마는 도식으로 하나하나의 시각 단위들을 하나의 맥락으로 읽도록 하는 동인(agent)을 의미한다. 집단화가 있는 곳에는 항상 스케마가 있으며 강조와 반복을 포함하면서 서로를 엮어 간다. 따라서 스케마가 없다면 공간이 구현하고 있는 층위들의 용해, 생태적인 전체로 지각하는 것이 불가능해 진다.⁹⁾

김슨의 생태지각론에서는 사회문화적 관습과 관련된 것, 즉 인지적 추론에 의해서 중재되어 지는 스케마에 대한 연구는 활발히 탐구하지 못했다. 그러나 인지생태

7) Kelso, 앞의 책, p. 288.

8) Gerald J. Balzano, *Event Cognition: An Ecological Perspective*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1986, p. 53.

9) 김주미, 앞의 논문, pp. 24-25 참조

른은 시지가 뿐만 아니라 생물학적 그리고 문화적 과정들을 포함한다. 즉 지각상징과 심리물리학의 또 다른 전통들을 포함하는 것으로 행동과 지각을 촉진시키는 내적과정의 측면과 스케마의 역할을 강조한다. 결과적으로 문화적 관습과 상징에 의한 기억은 스케마로 작용하며, 이는 환경과의 일체화에 기여하는 생태적 변수가 된다.

II. 반인지생태론적 환경디자인

모더니즘의 주된 예술형식은 동일성의 원리에 기초한 순수한 기하학적 형상이다. 유클리드 형상과 정확한 반복패턴으로 이루어진 공간형식의 표면과 구조는 많은 부분 자연의 본성이 제거된 것이다. 이러한 형식원리는 자연으로부터 스스로를 구별하기 위한 것으로 환경으로부터 프랙탈을 제거했다고 본다. 모던 공간형식은 모듈, 기능, 효율, 기술 등과 같은 기계미학의 건축적 표면으로 어떤 감각적 연결을 부정하며, 환경에서 색채와 질감을 제거했다. 이러한 모듈디자인은 기하학적 근본주의(Geometrical Fundamentalism)에 기초한 시각적 표현으로 공간형식의 균질화(homogenization)로 연결된다. <도 1, 2>

또한 후기산업사회 도시 계획가들도 과거 디자인, 전통과 사회 안에 있는 도시문화의 생동적인 연결을 제거했으며, 인공 환경에 기하학적 추상을 적용하였다. 추상 개념은 순수한 기하학, 거대한 스케일, 단일 기능적 사용 등의 용어와 관계된다. 거대한 스케일로 일상적인 환경의 디테일을 결정했으며, 이러한 비인간적 스케일로 인해 가장 작은 스케일들이 제거되었다. 따라서 모더니즘 이데올로기는 엄격한 기하학적 추상에 의해 성취된 상징들과 역사적 형식들의 복사를 제거하는 것이 목적이었다고 볼 수 있으며, 환경디자인의 주된 유형학으로서 기하학적으로 단순한 형태를 잘못 적용한 것으로 판단된다.

후기모더니즘 초기, 로버트 벤츄리(Robert Venturi)의 「건축의 복잡과 대립성」(1966)에서 시작해서 해체주의 건축을 거치는 동안 건축가들은 기본적으로 혼성적, 파편적, 충돌적인 형태시스템을 생산하는데 집중해 왔다. 특히 해체주의자들은 특정 대지와 프로그램 안에 있는 모순, 병치, 대립에 근거해서 불연속적이며 파편화된 사선행태의 전략을 발전시켰으며, 이러한 대립적 표현을 통해 격렬한 형태적 충돌 속에 있는 차이구조로 표현하였다.¹⁰⁾ <도 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15> ¹¹⁾

이와 같이 해체주의자들의 공간형식은 전통건축을 파괴하였고 기하학적 무작위성과 탈평형(disequilibrium)을 표현하였으며, 고도의 비조직화된 복잡성을 나타냈다. 특히 비유클리드 형상과 추상적 형태에 의해 요소들이 서로 관련되어 있지 않은 복잡한 형상을 재현하였으며, 고도의 하이테크 재료를 사용하여 부정적인 심적 영향을 주었다. 비평가, 수학자인 셀링거로스(Nikos A. Salingaros)는 해체주의자들이 육체적 불안과 불편함을 생성해 내기위해 인간 지각의 메커니즘을 디자인에 악용하였다고 말한다.¹²⁾ 이러한 측면에서 해체주의 디자인은 공간경험에 있어 인간 지각 기제를 잘못 적용한 것이다. 즉 인지적 기제를 잘못 적용하고 인간이 환경을 이해하는데 있어, 불충분한 정보를 제공함으로써 세계에 대한 물리적 경험을 감소시킨 것으로 이해된다.

이와 같은 논의의 맥락에서 살펴보면, 환원적 사고방식에 기초한 반유기체적인 모던형상을 뿐만 아니라 그것의 부정적인 측면을 극복하고자했던 해체주의 디자인 역시 인간의 본성을 잘못 적용한 것으로 볼 수 있다.¹³⁾

III. 인지생태론적 환경디자인

1. 프랙탈 패턴

인지생태론적 환경은 자연의 조직화과정인 프랙탈(fractals) 패턴을 따르게 된다. 프랙탈은 1975년, 프랑스 수학자인 만델브로트(Benoit Mandelbrot)에 의해 명명된 언어로 그 구조는 자연의 조직화과정에 의해 형성된 패턴으로 부분과 전체가 유사한 자기유사성(self-similarity)의 특징을 갖고 있다. 프랙탈은 자연의 본질이 기계적, 선형적인 특성이 아니라 유기적이고 비선형적이라는 새로운 자연관을 제시하며, 자연

10) Greg Lynn , *Folds, Bodies & Blobs Collected Essays*, Bruxelles: La Lettre Volée, 1998, p. 109.

11) Christopher Alexander, *The Nature of Order: The Phenomenon of Life*, Berkeley: The Center for Environmental Structure, 2002, pp. 14-21, 358-359 참조.

12) Nikos A. Salingaros, *Anti-Architecture and Deconstruction, Part 7*, 2003 참조. 나이코스 셀링거로스 에 의하면, 해체주의자 건물도 날카로운 가장자리, 하이테크 표면 등 모더니즘의 상징들을 갖고 있기 때문에 모더니즘의 후예로 주장한다.

13) 김주미, 앞의 논문, p. 8.

의 미학적 본성과 관계되는 개념이라 할 수 있다. 자기유사성에서 유사(similar)란, ‘형상들의 관계적 특성’으로 ‘패턴의 특성’을 갖고 있는 것을 의미한다. 여기에서 패턴은 어떤 차원에 있어서 규칙성을 의미한다.¹⁴⁾ <도 3, 4, 5>

최근 건축가들은 카오스적이고 프랙탈 형상 그리고 자연에 대한 관찰을 통해 영감을 발견하고 있다. 프랙탈의 핵심개념은 내적 연결성에 의해 고도로 집약된 회귀성(recursiveness)을 생성하는 것이다. <도 6, 7> 프랙탈적인 도시와 건물들은 건물 또는 디자인 요소들로 환원할 수 없는 상호연결성의 특성을 갖고 있으며, 전체적인 일관성 속에서 큰 스케일과 장식과 같은 작은 스케일의 모든 구성요소들이 통합된 전체를 형성하게 된다. 따라서 도시 패턴형성에 프랙탈 기하학과 복잡성 이론을 적용함으로써 환경적으로 지속 가능성을 부여하고 공간의 질을 상승시킬 수 있게 된다.

일반적으로 자연과 생물학적 구조는 다양한 스케일 요소들의 복잡한 상호작용에 의해 생성된다. 이러한 복잡한 생물학적 구조들은 프랙탈 반복과 패턴, 스케일들과 관계된 차별화된 텍스처 등의 요소들로 이루어져 있다. 따라서 대부분의 생물학적 형태들은 복잡한 구조뿐만이 아니라 명백하게 자기유사적 프랙탈의 특성을 갖고 있다.

궁극적으로 이러한 프랙탈 과정들과 디자인들은 개념, 기억, 건축 그리고 도시 요소들을 연결할 수 있는 기본적 방법을 제공하며, 프랙탈 패턴을 강조하는 환경디자인은 무수한 작은 세포들로 이루어진 프랙탈 오브제 또는 자기 규칙(self-regulation), 자기조직(self-organization) 그리고 자기 진화(self-evolution)에 의해 살아있는 실재로서 환경을 고려하는 디자인접근이다. <표 1, 2> 따라서 극도의 기하학적 단순화에 반대하고 연결성(connectivity)을 강조하는 환경디자인은 프랙탈 구조, 반복 과정, 창발 특성들에 관한 새로운 기하학적 통찰력에 기초한다.

2. 프랙탈 스케마

인간 마음에 대한 프랙탈 이론은 어떻게 인간이 환경과 상호작용하는가를 설명해 준다. 뇌는 위계적으로 조직화된 자동 모듈의 구조적 시스템으로 동시병렬적인 특성들¹⁵⁾ 뉴런과 사고과정들 안에 존재한다. 여기에서 상호작용하는 모듈들은 또 다른

14) C. Bovill, *Fractal Geometry in Architecture and Design*, Boston: Birkhauser, 1996, p. 15.

15) 김주미, 앞의 논문, pp. 38-39 참조.

모듈과 커뮤니케이션한다. 다시 그 모듈들은 그들 자신들과 서로 커뮤니케이션하는 하위모듈 속에 속박된다. 이처럼 패턴들은 상호작용을 통해 생화학적 프랙탈에 도달하고 스케일의 다양한 측면에서 반복되어진다. 따라서 생각, 느낌과 같은 마음은 다양한 자극에 따라 계속적으로 변화하면서 자기유사성의 복잡한 모듈들을 구성하게 된다.

뉴런시스템은 컴퓨터과학의 용어에 의하면, “거대한 병렬 건축(massively parallel architecture)”이다. 기억은 뉴런 속에서 형성된 네트워크에 의존하며, 뉴런의 통로는 장기기억의 구성과 관계된 중추신경의 영역과 연결되어 있다. 이러한 연상적 기억은 환경디자인에서 매우 중요하다. 왜냐하면 우리가 이미 아는 것을 일체화시키고 우리의 기억 속에 저장된 어떤 것을 회상함으로써 강한 정서적 경험을 일으키기 때문이다. 시각정보처리에 있어 인간은 작은 단서, 특별한 장식, 색채 등 연결된 기억의 특수한 부분을 빠르게 선택적으로 인출하게 된다. 그 과정에서 연상적 기억은 이러한 프랙탈 메커니즘을 통해 나타낼 수 있으며, 인간에게 저장된 다수의 기억 위치들로부터 빠르게 정보 인출하는 것을 지원하게 된다.

이와 같이 인간의 눈, 뇌 시스템은 시각적으로 우수한 디테일, 대조, 대칭, 색상, 연결을 지각하기 위해 진화한다. 어떤 양식적 이유뿐만 아니라, 이러한 특징들에 참여하기 위해 지각이 구축된다고 볼 수 있다. 인지과학자들은 어떤 선호하는 감각입력을 일체화하는 스케마타로서 패턴을 인식하고 있으며, 패턴 또한 몸의 움직임을 조절하는 것으로 설명한다. 따라서 고도로 조직화된 복잡한 기하학, 프랙탈 개념은 자기 조직하는 자연, 생명, 인간, 환경, 문화를 관통하는 공통개념이 된다

결과적으로 프랙탈은 자기 조직하는 생태계의 생성원리이자 작동원리로 자연은 기계처럼 닫힌 체계가 아니라 여러 과정의 상호작용에 의해 개방적 진화가 유도되는 체계이다. 그러기 때문에 자연적, 생물적 형태에 기초한 프랙탈 환경은 인간의 긍정적인 생리적 반응과 인지효과에 기여하게 된다.¹⁶⁾

3. 전통, 문화적 패턴

전통건축의 디테일과 친숙한 형태들은 <도 17, 18> 인지시스템의 내적 정보처리에

16) Nikos A. Salingaros, *Neuroscience, the Natural Environment, and Building design*, Presented at the Bring Buildings to Life Conference, Yale University, 2006.

있어 순간적인 인지를 가능하게 하는 특성들이다. 이러한 즉각적인 지각과 관련된 프랙탈 부호화(encoding)이론은 김슨의 이론과 일치한다. 왜냐하면 친숙한 환경이미지를 즉각적으로 경험함으로써 인지적 연결을 도모하고 이를 통해 긍정적인 심리적, 생리적인 상태를 강화하기 때문이다. 이처럼 프랙탈 부호화에 의한 연상된 감정은 이해의 느낌을 부여하며, 프랙탈 수용기는 또 다른 프랙탈 구조를 인식하게 된다. 따라서 환경 안에서 어떻게 의미를 생성하는가를 설명하는 패턴 지각의 이론은 매우 중요한 의미를 지닌다.

앞서 논의된 바와 같이 생물적 형태는 선형적이며, 인간 본성에 가깝고 긍정적인 생리적 효과를 지원함을 알 수 있다. 선형(transcendence)은 고도의 신경학적 과정을 통해 연결되고 생성되어진다. 따라서 선형적 참여, 선형적 정보내용은 더욱 직접적으로 신경적 과정을 연결하게 된다.

예를 들어, 고딕건축은 직감적으로 프랙탈 구조로 뇌의 신경적 조직화를 지지하는 프랙탈 스케마의 구체적 표현을 드러낸다.¹⁷⁾ <도 16> 공간형식의 프랙탈 패턴과 중추 대뇌의 조직화 사이의 동시병렬은 매우 강한 일치를 가져온다. 모든 전통 건축과 도시 형상들, 장식들은 프랙탈 특성을 나타낸다. 이러한 연결성의 규칙과 조직화 원리는 전통사회, 역사, 버네쿨러 건축을 통해 재발견된다. 따라서 전통적인 장식, 색채, 분절된 표면¹⁸⁾, 내부공간 형상들은 정보적 연결성을 제공하게 된다.

이와 같이 전통건축은 살아있는 구조를 생성하기 위한 규칙을 갖고 있으며, 수많은 수학적 대칭들과 유사성들의 표면들은 인간에게 시각적·물리적으로 연결되어 있다. 특히 전통 건물들의 재료와 형태들은 다양성을 나타내기 위해 반복 과정을 나타낸다. 결과적으로 인지생태론적 환경이란, 인간의 감각과 정서적 측면을 경험하게 하는 환경으로 우리 스스로 생명의 느낌을 갖게 하는 형식을 취하게 된다.¹⁹⁾

17) John Briggs and F. David Peat, *Seven Life Lessons of chaos*, New York: HarperPerennial, 1999, p. 120.

18) 인간 몸은 일상생활에서 1m와 1mm 사이의 시각적 스케일들, 프랙탈 위계들을 경험하며, 인간의 식은 다양한 스케일의 구조의 위계를 통해 연결되어있다. 이러한 시각적 연결은 물리적 환경에 프랙탈적으로 마음을 확장하고 적절한 정서적 반응을 생성하는데 기여하게 된다.

19) 최근 김슨의 어포던스 개념을 생물학적, 문화적 변수들을 포함하는 영역으로 확대되어 연구되고 있다. 최근 연구에서 환경을 선호하는 요소로 기대, 예측을 불러일으키는 호기심에 대해 중요한 의미를 두고 있다. 또한 미적선택연구에 있어 개인적, 문화적 생물학적 차이에 기초한 친밀성(familiarity)의 개념이 강조되고 있다. 이러한 차이는 유기체의 서로 다른 목적과 동기를 형성하게 되므로 선호판단은 임의적이라 할 수 있다.

4. 미적 선호판단

미적 경험은 생리적 조건에 의존하기 때문에 감각, 중추신경, 뇌수 등에 관한 생리학적 연구의 성과를 기초로 접근해야한다. 환경지각과 인지는 인간의 목적을 수행하기 위한 행동으로 미적 선호(preference)는 인간의 진화적, 적응적 가치라는 특별한 입장에 기초해서 이해 될 수 있다. 미적이란, 경험이 발생하는 한 방식을 가리키는 말로 미적 경험과 미적 선호판단은 지각자의 능동적인 주목과 참여의 상호작용을 일컫는다. 바로 지각적 참여가 미적 효과를 의미하기 때문이다. 따라서 미적 변수들은 유기체의 적응과 생존능력을 강화하는 특성으로 이에 대한 지각은 진화론적 관점에서 이해될 수 있다.

미적 선호판단에 대한 연구는 질서와 복잡성의 선호도에 초점을 두고 있다.²⁰⁾ <표 3> 최근 기하학적 구조에 대한 쾌(pleasure)의 관계를 밝히고 단순성과 복잡성의 차원으로 형태적 미적가치와 표현적 질을 설명하려는 경향이 증대되고 있다. 환경의 물리적 변수에 대한 각성(arousal)과 쾌의 관계성에 관한 연구와 뇌 역학처리 연구 등을 통해 최근 급진적으로 변화되고 있는 인지과학의 새로운 가설과 함께 발전되고 있다. 미적처리는 인지적 연결마디의 활성화에 의해서 이루어지는 것으로 단순한 심리적인 각성이라기보다 신경단위들의 연결을 강화와 약화의 조절, 균형과정이라 할 수 있다. 경험미학에서 중요한 미적 속성으로 작용되어지는 다양성과 통일성, 복잡성과 일관성 등의 대립적 자극특성의 지각은 서로의 긴장관계 속에서 인지적 마디를 활성화시키는 것이 된다. 이러한 대립적인 미적 속성은 근본적으로 유기체가 갖는 정보처리 본성에 근거한 것으로 미적 선호판단에 기여하는 것이 된다.²¹⁾

이와 같이 미적 가치는 인간의 적응, 조절과 관계된 것으로 생존적 가치라 할 수 있으며, 미학연구의 여러 경험적 증거는 행태결정에 중요하게 작용하게 된다. 따라서 인지생태론적 환경디자인은 미적 변수들에 대한 선호감정과 상호작용에 의해 이루어지는 것이라 할 수 있다.

20) J. L. Nasar ed., *Environmental Aesthetics*, Cambridge Univ. Press, 1988, p. 3.

21) 김주미, 「환경인지의 시각적 질과 그 효과에 관한 연구」, 『한국디자인학회 논문집』, vol.11, no.1, 1998, pp. 173-184 참조.

IV. 결 론

이상의 논의를 통해 연구자는 새로운 환경디자인의 공간적 체제화 원리와 그에 의한 인지효과에 대한 문제를 다루었다. 연구결과, 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 연구자는 프랙탈 패턴이 인지생태론적 공간을 디자인하기 위한 대안임을 제안하였으며, 뉴 패러다임 건축은 자연의 본성과 인간 감수성에 기초한다고 보았다. 따라서 프랙탈 디자인이 선형적 디자인보다 더욱 경험적이라는 것을 제기하였다.

둘째, 연구자는 인지생태론적 공간의 변수들을 자연, 전통, 선호판단, 미적 가치, 스케마로 범주화하였다. 따라서 뉴 패러다임에 기초한 환경디자인은 상징, 전통, 자연과 같은 모더니즘 이데올로기가 제한한 특성들을 다시 추가시켜야 함을 강조하였다.

셋째, 결과적으로 인지생태론적 환경디자인은 모더니즘과 해체주의 건물들을 포함하지 않으며 새로운 복잡성의 과학, 프랙탈 미학에 기초함을 강조하였다.

■ 참고문헌

- Alexander, Christopher, *The Nature of Order; The Phenomenon of Life*, Berkeley: The Center for Environmental Structure, 2002.
- Berlyne, D. E., *Aesthetics and Psychobiology*, New York: Merdith Corp., 1971.
- Briggs, John and David Peat, F., *Seven Life Lessons of Chaos*, New York: HarperPerennial, 1999.
- Eglash, Ron, *African Fractal*, New Jersey: Rutgers University Press, 1999
- Friedman, M. P. & Carterette, E. C., *Cognitive Ecology*, San Diego: Academic Press, Inc., 1996.
- Gibson J. J., *The Ecological Approach to Visual Perception*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1986.
- Landwehr, K. ed., *Ecological Perception Research, Visual Communication, and Aesthetics*, Berlin: Springer-Verlag, 1990.

- Lombardo, Thomas J., *The Reciprocity of Perceiver and Environment: The Evolution of James J. Gibson's Ecological psychology*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1987.
- Mandelbrot, Benoit, *The Fractal Geometry of Nature*, New York: W. H. Freeman and Co., 1977.
- Nasar, Jack L., *Environmental Aesthetics*, New York: Cambridge University Press, 1988.
- Sailingaros, Nikos A., *Anti- Architecture and Deconstruction*, Solingen: Umbau - Verlag, 2004.
- Scott Kelso, J. A., *Dynamic Patterns: The Self- Organization of Brain and Behavior*, Cambridge: MIT Press, 1995.
- Thompson, E., *Color Vision*, London & New York: Routledge, 1995.
- 김복영, 현대예술학, 서울: 창미서관, 1979.
- 김주미, 환경인지의 시각적 질과 그 효과에 관한 연구, 한국디자인학회 논문집, Vol.11 no.1, 1998.
- _____, 생태학적 패러다임에 기초한 환경지각과 미적 지원성 연구, 한국실내 디자인학회 논문집, 24호, 2000.
- _____, 공간구조의 인지생태론적 요인과 비선형성의 문제, 홍익대학교 박사학위논문, 2004.

■ Abstract

Environmental Design and Cognitive Ecology

Kim, Joo-Mi(WonKwang Univ.)

Recently, there are getting popular form generation-related design methodologies and scientific discourses about the nature of nature in the environmental design. The necessity of visual perception and cognitive research is growing in this respect. Accordingly, this study was designed to discuss environmental design and cognition in the ecological perspective. This study was intended to study the structural factors of cognitive ecological space. This study focused on the systematic principle of new environmental design based on cognitive ecological approaches and what kinds of design effects this design principle has on the human being in the long run. The results are as follows.

First, the results suggests that fractal pattern should be an alternative to design cognitive ecological space and new paradigm of architecture is based on the nature of nature and human sensibility. Accordingly, they have proposed that fractal design is more empirical and environment-friendly than rational linear design.

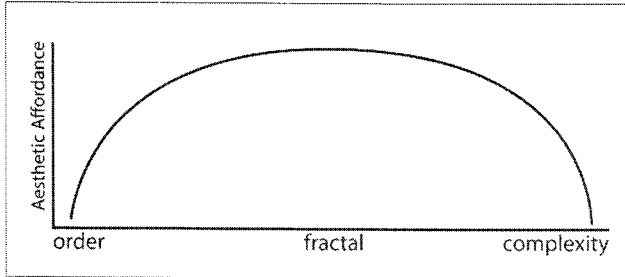
Second, this study classified the variables of cognitive ecological space into nature, tradition, preference judgement, aesthetic value, and schema. Accordingly, such features as symbol, tradition, and nature restricted by modernistic ideology should be added to new paradigm-based environmental design.

Third, accordingly, this study stresses that cognitive ecological environmental design doesn't include buildings of modernism and deconstruction and is based on new science of complexity.

Keywords: Environmental Design, Cognitive Ecology, Fractal Pattern, Schema

부록

<표 1> Fractal Concept



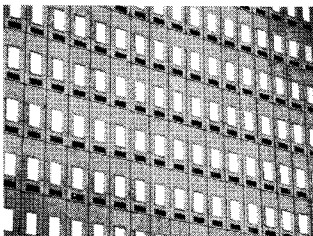
<표 2> Properties of Fractal Pattern

Fractal Pattern (self - similarity)			
불변성	invariance	-----	크기의 다양성 scaling
항상성	constancy	-----	변화 change
규칙성	regularity	-----	우연 chance
유사성	similarity	-----	차이 difference
일관성	coherence	-----	다양성 diversity
단순성	simplicity	-----	복잡성 complexity
반복규칙	iterative rule	-----	임의적 요소 random element

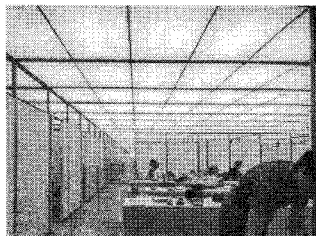
<표 3> Aesthetic Affordance

Aesthetic Affordance (Reciprocity)			
불변형성	invariants	-----	변형성 variants (Gibson)
통일성	unity	-----	다양성 diversity (Fechner)
질서	order	-----	복잡성 complexity (Birkhoff)
일관성	coherence	-----	복잡성 complexity (Berlyne)
명료성	clarity	-----	신비성 mystery (Kaplan)

참고도판



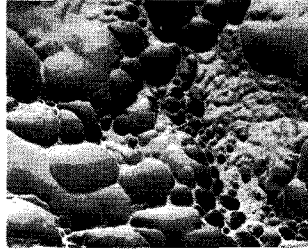
<도 1>



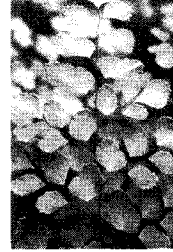
<도 2>



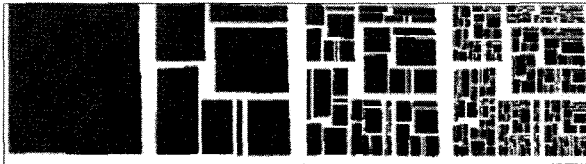
<도 3>



<도 4>

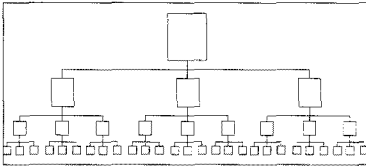


<도 5>

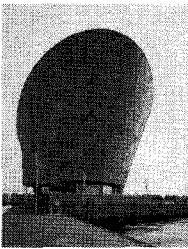


Original pattern Iteration 1 Iteration 2 Iteration 3

<도 6>



<도 7>



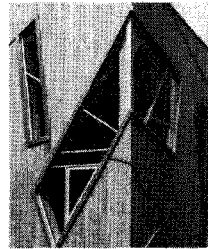
<도 8>



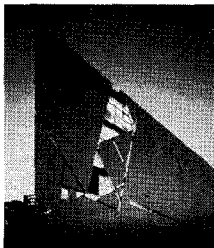
<도 9>



<도 10>



<도 11>



<도 12>



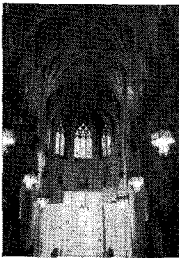
<도 13>



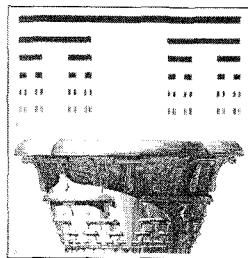
<도 14>



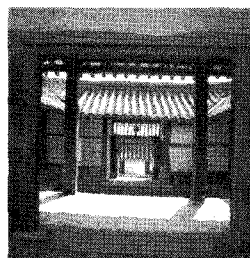
<도 15>



<도 16>



<도 17>



<도 18>

■ 도판목록

- <도 1,2> Modern Module
- <도 3,4,5> Fractal Patterns
- <도 6> Urban Fractals, Woloszyn
- <도 7> Fractal Architecture with Limited Self-Similarity, Mi Lslita
- <도 8> Center for Science & Technology, Amsterdam, Renzo Piano
- <도 9> Milwaukee Country War Memorial, Eero Saarinen
- <도 10> Numana Building, Kentucky, Michael Grave
- <도 11> Felix Nussbaum Museum, Osnabruck, D. Libeskind
- <도 12> Jewish Museum, Berlin, D. Libeskind
- <도 13> Guggenheim Museum, Bilbao, Frank O Gehry
- <도 14> Victoria & Albert Museum, London, D. Libeskind(총돌적인 해체주의적 형식)
- <도 15> Victoria & Albert Museum, London, Christopher Alexander(도시전체성이 고려된 맥락적 형식)
- <도 16> Gothic Cathedral
- <도 17> Cantor Set & Columns in the temples of Ancient Egypt
- <도 18> 안동마을 관가정