

# 생태학적 접근에 의한 도시 공원 디자인에 관한 연구

## A Study on design of City Park by Ecological Approach

김자경\* / Kim, Ja-Kyoung

### Abstract

This study is written with a purpose to foresee the changes of way of life in the 21st century through recognizing an environment based on a correct ecological world-view, and to create environmental design of seeing the nature and humans as one organism. This study is focused especially in environmental design and written generally based on urban ecology, human ecology, cultural ecology, and plant ecology with this multi-interdisciplinary approach.

To understand meaning of ecosystem by considering the theory of ecology for ecological approach of the environmental design, and to grope for possibility of applying environmental design by considering what to analyze and how to differentiate concept for ecological environmental plan from the mechanical design.

Through this study, it was realized that the ecological design starts from the recognition of seeing the humans and nature as a one and form being aware of significance of all the living things in our surrounding environment.

키워드 : 도시생태계, 생태학, 도시공원

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

인간과 자연은 정신 심리학적 측면에서 볼 때 선형적인 관계를 갖고 있어서 자연의 부재는 인간에게 정신적인 불안감을 생기게 한다. 그러나 지금까지 도시환경은 표피적 물리성만을 추구해 자연의 부재를 가져오고 많은 도시의 문제를 야기시켜 도시의 생명력을 잃어가고 있다. 그러므로 황폐한 도시환경에 자연을 심어줄 필요가 있다. 그리고 다가오는 21세기는 문화의 시대, 환경의 시대, 정보의 시대가 될 것이고 병든 지구의 유일한 해결책인 생태학적인 세계관이 지배하는 세계가 될 것이다. 이에 우리의 도시도 생태학적 문화시대에 부합되는 환경의 조성이 필요하며 그 대안으로 자연과 환경의 조화성에 대한 이해를 기본으로 생태학적인 공원이나 녹지가 도시 곳곳에 네트워크적으로 조성되는 것을 시초로 생태 도시를 이루어야 한다.

그러므로 본 연구자는 도시내의 생태적인 공간 확보의 일환으로 또는 기존의 장식적이고 에너지 소비적인 도심공원의 조성방법과 기능에 새로운 대안으로서 생태학적 도시공원 디자인을 제시하는데 연구의 목적이 있다.

### 1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 첫째, 우리가 살아가는 도시에서의 생태적 사고의 필요성을 강조하기 위해 도시생태계의 구조와 특성을 살펴보고 공원의 중요성을 녹지의 필요성을 통해 알아본다.

둘째, 현재 우리 도시의 공원 문제점을 무엇이고고 생태적 관점의 공원의 방향과 유형을 알아 보고 생태공원의 특성을 알아보아 디자인의 타당성과 방향성을 제시한다

셋째, 건축과 옥외환경 등 우리주변을 형성하는 환경디자인의 계획의 기준으로 삼을 수 있는 생태학적 디자인 개념을 유추해 보고 실천적으로 디자인에 구체화 될 수 있음을 증명하고 사례 모형을 제시함으로써 디자인 개념을 구체화 시키려 한다.

따라서 생태학이 자연과학 이론으로 머무는 것이 아니라 새로운 패러다임 안에서 디자인 사고의 변화를 가져오고 실제로 건축 및 환경 디자인에 충분히 적용 될 수 있음을 증명하려고 한다.

## 2. 도시와 생태학

### 2.1. 도시 생태계의 구조와 특성

도시 내에는 두가지의 경관이 나란히 병존하고 있는데 하나는 잘 다듬어진 꽃밭, 수목, 분수 등의 잘 가꾸어지고 유래가 있는 정형적인

\* 정회원, 계원조형예술대학 산업디자인과 강사

경관과 자연에 순응된 도시 수목이나 도시의 버려진 장소에서 발견되는 잡초나 수목같은 우연한 경관이다. 이와 같이 두가지의 대조적인 경관은 환경적 가치의 본질적인 상충을 상징화 하는데 전자는 자연과정의 변화와 전혀 연관을 갖지 못하고 있는 반면 후자는 도시내에서 작용하는 자연 과정의 생명력을 잘 나타내 주고 있다. 이와 같이 도시 생태계는 인간활동과 자연과의 상호 작용으로 도시가 형성되기 이전에 존재했던 생태계와는 전혀다른 생태계를 이루므로 인해 도시, 교외, 농촌을 자연 속에서 천이 되는 하나의 생태계로 파악해야 할 것이다. 도시내의 향토동식물과 오래된 귀화 동식물들이 감소하는데 이는 서식처 유형의 감소, 토양의 이동, 건설, 지하수위의 하강, 물수지 균형의 변화, 식물 용도의 변화, 토양압축, 토양의 방치 등을 들 수 있다.

도시 생태계는 에너지와 물질을 대량으로 유입해 와야 유지되는 생태계이고 연료 물 등의 유입 물질을 적게 사용하고 이들 물질을 재활용하여 재순환 시킴으로써 배출물인 오염물을 감소시킬수 있다. 이에 근래의 도시 환경문제의 심각성은 도시를 하나의 생태계로 파악하고 생태적 사고로 모든 물질과 에너지 흐름을 조절하는 노력에 의해 해결될 수 있다.

## 2.2. 도시 녹지의 필요성 및 효과

도시내 녹지, 경작지, 산림지, 공원, 하천 등은 위치 패턴상 자연의 생태적 요소를 간직하고 있으므로 오픈 스페이스의 중요한 구성요소이다. 오픈 스페이스 체계는 도시개발의 틀을 제공하고, 개발을 합리적으로 통제하는 기능을 수행한다. 이에 녹지는 도시에 없어서는 안 되는 생태 하부 구조이다. <표 1>은 도시 녹지의 필요성과 효과를 나타 낸 것이다

<표 1> 도시 녹지의 필요성 및 효과

도시녹지의 필요성	주변 녹지에 대한 요구	·생활의 질향상, 마음의 풍요로움의 함양을 위해 빼놓을 수 없는 사회 기반 ·주말 농장 등 이용의 즐거움 ·비오름으로 대표되는 도시 생태계에 충실 ·소음과 바람,홍수나 대기오염 방지하는 스크린 효과
	도시 열섬에 대한 대책	·일사량이 강할수록 수분을 증산 시켜 기온을 내려주어 여름의 도시를 식히고 겨울에는 수분 제공 ·쾌적한외부환경 조성
	녹지에 의한 도시기상의 완화	·해가 갈수록 여름은 더 더워지고 겨울은 건조해 지는 도시화로 인한 인위적 발열량 증가의 해소
	토양 수분 함량의 블랙홀	·토양층과 지하로의 수분을 흡수시키는 수순환을 환원시키는 역할로 도시형 홍수 방지 효과, 도시 생태계 충실 효과
도시 녹지의 효과	도시생태계 충실효과	·공원 녹지등 심의 녹지 규모는 생물의 양적인 생식을 보증하는 핵의 기능 ·도시생태계의 자립성과 지속성 향상
	에너지 수요의 피크컷(Peak Cut)효과	·녹지에 의한 열부하의 식감 ·기상원하에 따른 외기부하의 경감에 의한 에너지 절약
	도시환경의 향상	·기온 강화 효과에 의한 지구환경의 보전 효과
	생활환경의 향상	·대기정화, 소음방지, 일사 방지, 강풍 방지
	안전성의 확보	·방재효과, 지반침하 방지, 홍수의 방지
	어메니티(Amenity) 향상 효과	·생리적/심리적 스트레스 경감 ·거주환경의 안정화 ·환경교육의 장 제공, 잠재적 체험육구의 충족

## 3. 생태학적 관점의 도시공원 개요

### 3.1. 현 도시공원의 문제점

현재 우리나라 도시공원의 문제점을 살펴 보면 다음 표와 같다.

<표 2> 현재 우리나라 도시공원의 문제점

공원 녹지의 지역적 불균형	·서울의 도시계획 공원은 현재 1,348개소에 약 1백52.5km <sup>2</sup> 로서 1인당 공원면적은 14.4㎡이고, 이중 1인당 시설공원 면적은 8.35㎡로 도시 공원법에서 규정하고 있는 1인당 공원면적 6㎡를 크게 상회하고 있는 면적이나 실제 도심에서 공원이 부족하다고 느끼는 것은 대부분의 공원이 외곽지역에 편재 분포되어 있고, 지정만 해놓고 시설을 하지 않은 미시설 공원이 많이 있기 때문이다.
관리 측면	·관리전문기구 및 인력부족에 기인하여 시설정비위주의 현상유지적인 관리수준을 벗어나지 못하고 있어서 공원의 질에 대한 수요는 높은 반면 공원의 관리수준이 낙후되어 공원의 기능이 저하되고 있어 시민에 대한 서비스의 질에 문제가 발생되고 있다. ·도시립 관리상 밀착작업의 실시, 인간의 간섭에 의한 식생의 파괴 경관에 맞지 않는 인공식재로 인해 자연스런 생태계가 유지되지 않고 있다.
이용적 측면	·시민들의 여가시간은 점차적으로 증대되고 이용 형태는 4계절형으로 변화되어 다양화되고 있는 반면 공원은 이러한 요구를 충족시키지 못하여 공원의 가치가 저하되는 양상이다.
환경 생태 구조적 측면	·환경피해에 의해 공원녹지의 환경이 악화되고 토양의 산성화와 이에 따른 피해가 유발되고, 수목의 생육상태가 불안정하고, 생태 구조 역시 정상적인 천이상태가 유지되지 못하고 있다.
공간계획적 측면	·획일적인 '표준설계'양식을 답습하고 있어 한국의 고유한 생활양식, 문화특성, 풍토성과도 연관성이 없고 특정 조정 작가의 '작품'도 아니고, 지역주민의 고유성을 반영하는 '주민의 얼굴'도 아닌 일종의 대량생산된 '기성품'의 몇 가지 유형중의 하나인 경우가 대부분이다.
행정적 측면	·가치분용지 확보를 위하여 불가피하게 자연이 훼손되고 있으며, 지구 내에 보존된 임상도, 지구 외의 자연환경과 연계가 미흡하다. ·지구내외를 연계하기 위한 도로개설시 공원부분이 절개되어 과다한 법면이 발생하고 있다.
예산적 측면	·도시의 기반시설로서 그 가치가 사회 대대적으로 낮게 평가되어 다른 시설에 비해 투자 우선 순위가 낮게 책정되어 왔다.
법제적 측면	·공원녹지 관련법규는 그 동안 미분화되고 체계적이지 못하였는데 특히 도시공원법의 경우 도시계획 구역내에 획일적으로 적용되어 오늘날 공원을 단조롭고, 무개성한 공간으로 조성되도록 하였다.

이러한 공원의 문제점을 공원이 체계적인 도시계획에 의해 창출되기 보다는 개발에 의해 남겨진 공간으로 인식되고 왔으며 도시의 다른 기반요소에 비해 상대적인 평가절하 현상이 발생되어 개발사업을 위한 용지로서 잠식되어 왔기 때문이다. 그러므로 이제는 도시 녹지의 필요성을 인식하여 환경문제와 아울러 미래환경에 대비한 지속가능한 공원 디자인으로서 자연친화적, 생태적 공원의 조성이 요구된다.

### 3.2. 자연 친화적 측면의 도시공원 재생방향 및 유형

자연친화적<sup>1)</sup>공간재생<sup>2)</sup>은 새로운 시각에서 환경을 존중하기 위한 것이며 궁극적으로는 건전한 환경의 유지 및 발전을 지향하는 것이므로 이를 통하여 지속적으로 인간과 환경이 공생관계를 유지할 수 있는 도시를 만들 수 있다. 자연친화적 도시공원 녹지의 재생방향은 크게 5가지 측면으로 구분할 수 있다.<sup>3)</sup>

- 1)자연친화적이라는 표현은 매우 자연스럽다는 말로 자연친화적 측면의 공원의 이해는 그곳 토지의 기후풍토, 지리, 지세 등의 생태학적인 이해를 기본으로 이루어진다. 그러므로 자연친화적 도시공원은 생태학적 관점의 디자인의 하나이고 공원녹지에 대한 새로운 시각접근으로서 의의를 갖는다.
- 2)공간의 재생이란 현재 우리에게 주어지고 만들어진 공간을 새로운 논리에 의한 새로운 탄생이란 의미로 압축될 수 있으며 공간의 새로운 탄생을 위해서 하는 모든 행위들은 공간의 재생이라는 범주에 포함시킬 수 있다.

<표 3> 자연 친화적 도시공원 녹지의 재생방향

자연체계로서의 공원 녹지	·환경보전의 의미가 그 중심을 차지하며, 공원녹지는 토지, 동식물의 생존기반, 기후 등 자연환경 요소의 안정화를 이루어야한다. ·공원 녹지는 자연으로서 기능을 발휘하여 오염된 도시환경을 정화하고 순화하는 실체로서의 기능을 할 수 있을 정도로 충분한 양과 질을 가지고 도시 전체에 연속적으로 존재해야 한다.
공간체계로서의 공원 녹지	·건폐공간과 비건폐공간의 균형, 또는 자연면(natural space)과 인공면(artificial space)의 균형을 이루어야 한다. ·공간체계로서 공원녹지가 보존되기 위해서는 지역용량(Space capacity)에 근거한 공원녹지 총량의 개념의 도입이 필요하며 또한 공원녹지 공간관리계획에 근거한 도시계획의 수립이 요구된다.
사회체계로서의 공원 녹지	·시민생활과 연계된 유기적인 공원녹지의 네트워크를 만들어 지역사회 의 형성과 연대에 기여→ 시민생활에 친숙한 생활 속의 공원녹지 조성
경제체계로서의 공원 녹지	·공원녹지를 자원 또는 생산과 생활기반으로 보고 적정경제 규모론, 효용효과론, 비용부담 등의 문제와 관련하여 녹지를 조성한다.
생활체계로서의 공원 녹지	·공원녹지가 시민들의 생활과 결합되어 교육·문화·자연학습의 생활화를 통한 자연의 이해와 삶의 질의 향상의 의미를 가져 환경운동과 교육의 장으로서 구심점이 되는 공간으로의 재생한다.

또한 도시공원에 있어서 자연친화적 재생은 도시가 갖는 환경특성에 따라 다양하게 전개될 수 있으며 네 가지의 유형으로 구분해 볼 수 있다.4)

<표 4> 자연 친화적 도시공원 재생의 유형 및 사례

유형	방법	사 례
이용자 친화적인 재생방식	·기능이 낙후된 공원을복구, 낙후된 도시공간을 개선하기 위해 시도 ·도시환경요소로서 자연, 사회, 문화환경을 고려한 재생 방식	·보스턴 금융지구의 Post Office Square Park ·Central Park 내 67th Street Playground
공원화 통한 재생방식	·도시환경에 부정적인 환경 오염시설인 쓰레기 소각장,쓰레기 매립장, 폐공장부지 등을 환경정화기능이 있는 공원으로 복구하거나 중화 시키는 방법 ·도시재개발의 친환경적 공간재생의 주요패턴 ·생태학적 환경복원방식	·일본 이바라키 수호시(水戸市) 식물공원 ·난지도 등에 적용 가능
친환경적 공원으로서의 재생	·자연상태가 양호한 공간에 적용하여 자연환경 오염을 최대한 보존하고 인간의 간섭을 최소화하여 재생 ·조성후:사람의 최소한의 이용을 허용, 자연과정과 체계를 보존하고 더욱 안정된 상태로 유지, 발전 ·공원의 자연환경을 환경 교육과 체험교육 공간으로 이용하는 방식	·Centennial Park ·서울 주변의 산지주변에 적용가능.
생태적인 오픈스페이스의 재생방식	·도시 환경내 공원을 중심으로 하는 자연요소의 통합과 구성을 위해 선형의 공원녹지대를 적극 개발하여 공원화 하는 방식 ·도시계획적 차원에서 지역의사회의 생태를 고려한 오픈스페이스를 복원하는 방식	·Davis Greenway ·서울시의 청계천 복구나 지천변 공원화에 적용 가능한 방안

### 3.3. 생태공원과 생태적 조경

생태공원은 자연친화적 측면의 공원의 재생의 기법 중 친 자연공원으로서의 재생 기법과 의미를 같이 하며 생태적 조경방법에 의해 설계된 공간에다 환경교육을 위한 자연관찰 기능을 부여하여 자연생태계를 관찰할 수 있도록 장소를 정비, 보전한 것이라고 볼 수 있다. 이에 에너지 유입을 최소로 함을 그 기본 개념으로 자연 그대로의 모습을 보여 주고 인간의 문화와 생물 물리학적 환경과의 내적 관련성을 배울 수 있는 환경학습의 장이 되어 자연과의 연결성을 증진시키는 역할을 한다. 이와 같은 생태공원이 환경교육의 장으로 되기

3)이상석, 친환경적 도시공원의 재생, 환경과조경, 1995, 5월

4)Ibid.

위한 공간개념을 정리하면 다음과 같다.5)

<표 5> 환경 교육장으로서 생태공원의 공간 개념

안내센터가 중심시설로 배치	안내, 해석 등 주요기능을 담당,안내교사가 배치되는 특성
풍부하고 매력적이고 다양한 자연환경을 제공	요철이 있는 지형과 동굴, 이것은 어린이들의 상상력을 불러 일으키거나 자극시켜 놀이를 하도록 한다.
숲, 습지, 초지, 연못과 같은 다양한 서식처 환경을 제공	다양한 동식물 상을 이루게 하여 시각적으로 흥미를 불러 일으키고 한 서식처와 다른 서식처 유형을 비교 해서 관찰할 수 있는 기회를 제공한다.
전형적인 반자연 서식처를 조성	자연환경과 가장 유사한 종구성을 이루고, 기존 또는 제안된 부 여건에 적합 서식처를 창출해야 한다.
우리가 흔히 볼 수 있는 일상적인 종의 동식물을 배치	일반적인 목적으로 이용되는 공간이므로 희귀종의 전시보다는 지역적이고 향토적인 유신을 보여줌이 바람직
국지적인 변화를 주는 공간을 조성	웅덩이, 습지지역, 낙엽이 쌓여 있는 공간, 썩은 통나무 지역, 돌무덤 같은공간 조성 - 작은 곤충, 풍뎉이, 나비들의 서식처로 어린이들에게 매력을 느끼게 한다
탐방 동선체계 계획	도로들을 설계하여 동식물의 서식처를 탐구하도록 한다.
자연학습관 조성	실내에서 강의 및 간단한 실험실습을 할 수 있고, 자연 생태공원에 관심이 있는 회원들의 정보와 교환장소가 되고 공원에서 모든 행사에 대한 중심점이 될 수 있게 한다.
부지의 설계는 상반되는 개념을 갖추면서 균형을 유지	단순한 설계와 조성이 아닌 주어진 상황에 따라 합시 이동, 변화, 성장하게 하여 새로운 창조를 계속적으로 해나 가도록 과정을 유도한다. 따라서 지속된 관리가 요구 된다.
생태적 보존지구가 아니므로 많은 사람들이 이용하도록 설계	자연을 배우며, 실 수 있는 쾌적한 레크레이션의 장소가 될 수 있어야 하고 시민들이 공원의 주체가 된다.

다음으로 생태공원 조성의 기본이 되는 생태적 조경은 생태학의 바탕이 되는 생물체와 환경의 상호관계를 다루는 기본이념을 조경에 적용시켜 인간을 자연계의 한 생물 군으로 이해하면서 자연에서 격리된 인간에게 자연을 만나게 하려는 의도로 도시 속에 야생동물의 서식처 제공을 주장하고 생태계 질서에 의해 스스로 변하는 공원, 녹지를 인간과 인접한 주변에 조성하려는 접근방법이다. 기존의 조경과 생태적 조경이 어떻게 다른가 그 차이점을 알아보면 다음과 같다.

<표 6> 기존 조경과 생태적 조경의 차이점

기존의 조경	생태적 조경
·분석적,합리적 사고방식 ·조경의 방법(know-how)강조 ·인간위주경관 ·소수의 상류인을 위한 조경 ·예술성 중시 → 시각위주의 경관 ·깔끔하고, 단조롭고, 자극적이며, 고급스럽고, 난해한 경관 ·보편주의적 성향	·자연철학적 바탕, 총체적 접근 ·조경의 당위성(know-why)중시 ·인간과 생물의 공생공존 환경조성 ·생활의 장으로서 대중적인 조경 ·분명한 장소성, 생태계질서 중시 ·만지고,맛보고,냄새맡고, 듣는 즐거움이 있는 경관, 친밀감, 자연스러운 경관 → 에너지 절약, 기존 조경의 25%관리비 경감

## 4. 생태학적 관점의 공원 디자인 전개 방법

- 도시공원 모형사례를 중심으로 -

### 4.1. 생태학적 디자인 개념 및 적용 방법

미래 예측적이고 효과적인 생태학적 환경디자인을 위해 디자인 개념을 유추하고 그를 실천적으로 적용할 수 있는 디자인 구성 원리와 디자인 적용방법 요약하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<표 7> 생태학적 디자인 개념, 디자인 원리, 적용방향 및 방법

디자인 개념	적용 방향	적용 방법
1. 지속성(Sustainability) · · · 생명 등을 유지한다. 지 지속한다. 지속한다는 의미 · 생물자원이나 환경 자원의 지속적 이용을 통해서 개발과 보호의 통합성이 요구 · 적극적으로 생물자원을 이용 관리, 포괄적인 보존, 유지, 지속적 이용, 복원 및 향상	· 그 지역의 환경자산을 그 지역에 맞는 방법으로 활용, 생태적 공급력에 맞추어 수요를 고려하고 장기적인 생산성의 유지와 향상을 우선 · 생태학적으로 지속가능한 재료 및 공정을 사용 · 예방적 접근 방식을 사용한 디자인을 의미 · 재료 : 무독성, 재사용, 재생가능 · 디자인 : 내구성이 크고 다목적으로 재활용이 가능, 유행에 따르지 않는 형태 · 공정 : 파괴, 손상, 기능이 미비된 구성품들의 교체가 가능하도록 조립, 해체할 수 있어야 함	1. 자연 조절형 건축 · 생체기후학(Bioclimateology)을 이용하여 자연-건물-환경시스템 관점에서 건물을 설계하는 기후디자인 · 자연형 태양열 난방 기술 · 자연형 냉방기술 · 자연형 채광기술 · 2. 장래의 효과를 고려한 식재 · 주요지점에 강초 식재, 기타 지역에는 어린나무를 식재 · 효과 : 공사비 절감, 관리비절감, 하자예방에 적절

□ 디자인 원리 : 가름과 모음, 연속성, 순환성

2. 적합성(Fitness) · 생물이 환경에 적합하게 되기 위해 환경과 그 자신을 수정하는데 최소한의 에너지와 시간을 요구하는 상태를 fitness라고 정의 · 생물이 그곳의 환경에 존재한다는 것은 적합하다는 증거, 그것들의 형태는 적합성의 표현 · 적합한 환경을 찾아 적용 할 시스템 필요 그 수단은 적용 ·	· 생태학적 디자인의 접근방법을 위한 기초개념이며 엔트로피를 낮게 하여 syntropic-fitness의 상태를 만드는 것 · 비례균형, 대칭 등을 적용한 절대미의 추구와 상대적인 매트로 표현 · 자연생태학적 질서인 적응을 공간 구성에 응용 · 지리적 위치, 지형 등 지역적 기후에 적합함을 찾는 것으로 문화적 적응인 계획(planning)을 이용	1. 부지의 특성을 살린 식재 : 조경, 재조림, 보전림 조성 · 2. 기후와 기온 조절을 위한 공간 디자인 · 물을 이용한 기온 조절 효과 · 식물을 이용한 기온 조절 효과 · 지형을 이용한 기온조절 효과 · 건물 및 공간의 배치와 구성에 의한 기온조절 효과 · *적용에는 생리적 적응(돌연변이, 자연 도태), 문학적 적용(동물과 인간), 문화적 적용(인간의 유일한 수단)
--	--	---

□ 디자인 원리 : 적응, 비례, 균형, 기세, 대칭

3. 역동적 균형 (Dynamic balance) · 생태계간 상호작용은 동적인 프로세스이고 항상 변화하는 것이고 균형을 이루고 있다. 이 균형에는 생물 및 무생물까지 포함되어 전체 자연의 안정성을 이루는 기준을 자연의 동적평 (dynamic equilibrium)이라 하며 이를 진화적인 자연의 질서 '역동적 균형'이라 함 · 개방체계의 열역학 제 2법칙이며, 창조성, 안전성, 자유의 요소이다.	· 경관의 제반 형성과정을 거쳐 이루어지는 형태를 고정되지 않는 동적개념으로 해석 · 자연형성과정(process)의 원리 이용 · 물리적 환경을 자연생태계의 일부로 인식 지구 구성의 4대 요소인 토양, 물, 대양, 공기의 주 순환 체계를 에너지 순환체계로 통합하여 활용 · 서로 통합되고 연속된 기능을 갖게됨으로써, 시간의 흐름에 따른 인공 경관의 변모를 줄여 자연에 가까운 모습으로 이끌어 내려는 끊임없는 시도로 파악	1. 수문학적 균형(hydroic balance)을 위한 공간 디자인 · - 빗물 · 저수원리를 이용한 디자인 · 태양열과 물을 이용한 폐수처리 시설로 연못 시스템 · 공학적 기능주의에 의한 새로운 수문한 디자인 · 2. 연속변화 있는 경관 · 3. 생태건축 시스템 · 생태계의 발전과정은 연속적 단계를 거치며 안정된 상태가 되었을 때, 종의 다양성과 공동체의 안정성을 생산
--	--	---

□ 디자인 원리 : 자라과 타력, 대비, 강조, 상호 관인, 반복

4. 상호보완성(Comple mentarity) · 유기체의 계속적인 기능 수행에서 상호의존성에 의해 정반대 위치의 유기체가 보충, 보완하는 상보적 자연의 질서 · 유기적 환경과 무기적 환경, 생산과 소비, 합성과 비합성, 질서와 무질서 구조와 가능 사이에 존재	· 공간에 적용될 때에는 기능, 형태, 환경의 상호의존적인 관계에서 직관적 측면과 분석적 측면이 종합적으로 디자인 과정에 포함시켜야함 · 인간과 자연의 공생추구 → 인공물 속의 자연, 동물과 인간의 상호관계 추구	1. 자연과의 공생 오픈스페이스 창조-비오톱(Biotope) 조성 · 2. 건물 벽면의 녹화 · 3. 동물의 이동을 고려한 도로
--	--	---

□ 디자인 원리 : 질서와 무질서, 음과 양, 문화와 통합

5. 다양성(diversity) · '스트레스를 견디내는 능력을 건강이라 정의 할 수 있는 것 처럼, 생태계에 있어서 각종의 압력에 견디내는 건강의 척도로 인식됨	· 디자인 차원의 다양성은 흥미와 즐거움, 흥분, 변화무쌍한 경관 등으로 표현 · 변화 있고 생동감 있는 경관 · 여러 생태 영역이 어려움으로 구성 - 풍부한 시각적 변화와 여러종류의 야생동물의 서식 환경 조성	1. 다양성을 고려한 식재 · 2. 도시 하천의 생태적 재생 · 하천의 생태적 재생은 이수, 치수 기능을 저해하지 않는 범위 내에서 하천환경을 자연에 가깝게 재생하여 생태계의 다양성을 이룰 수 있게 정비
--	---	---

□ 디자인 원리 : 변형, 스케일/비례의 변화, 리듬

6. 자기조절가능 · 살아있는 생명은 다 자기설계능력을 갖고 있으며 역동적이며 매우 다양하다. 자기조절 기능은 이런 생태계의 성질에서 연유된 것으로 자체조직화로 전체적인 계획 없이 작동 · 스스로의 해결책을 찾고 스스로 연결을 성장시키고, 자신들의 구조를 창조	· 식재설계 및 관리의 목적은 심미성에 기초하기보다는 고유한 특성으로서의 유용성을 갖는 식물군집을 조성 · 좀더 자연적이고 비정형적이며, 뭔가 알음알이지는 않으나, 식생과 인간 행위 사이의 상호작용에서 생기는 자연스런 미학적 결과물에 의해 과도하게 이용된 경관이 갖는 기능적 특성을 마찬가지로 수행할 수 있음	□ 식생천이를 이용한 공간 디자인 · (1) 자연천이 원칙에 기초한 재조림(Reforestation) · (2) 환경보전림 (Umweltschutzwaldem Environmental Protection Forests : EPS)
---	--	--

□ 디자인 원리 : 성장과 변이, 위계성, 점층, 전이

7. 조 화(Unity) · 두 개 이상의 물체 사이에 나타난 안정된 자연스로운 각기 분리된 여러 종류의 요소들의 유기적으로 연결되어 하나의 완성체를 이루면서 인간과 자연, 인간과 장소와의 적합성을 나타내기 위한 것 · 부분과 부분, 부분과 전체로 이어지는 흐름속에서 나타나며 생태계 고유의 특성을 살려 생태적인 질서가 유지되게 함	· 인간과의 조화 · 배타적이고 고립된 비율, 스케일, 대치의 요소에 대한 인간공구의 측면에서 그 의미를 가짐 · 장소와의 조화 · 인간환경에서 높은 수준의 질서를 이끌고 자연상태에서 존재했던 패턴을 고려하여 자연환경의 고유한 특성을 살려 바람직한 위치 패턴을 찾는 것	· 지금까지 앞에서 전개한 방법의 종합적인 디자인이 조화의 핵심이며 그 지역이 갖고있는 자연 환경과 인간이 모두가 편안히 살 수 있는 공간을 모색, 생태계의 구성요소인 태양, 풍력, 물, 토지, 수목을 전체적으로 이용한 디자인.
---	--	---

□ 디자인 원리 : 부분과 전체, 통일성, 유사/대비/균형/반복/점층/유희 등의 원리를 종합적으로 활용

## 4.2. 디자인 전제 및 목표

본 연구의 디자인은 다음과 같은 전제와 목표를 가지고 디자인을 전개한다.

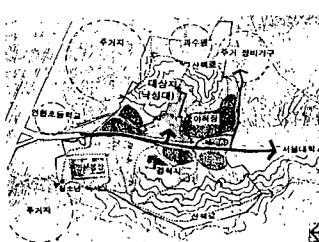
<표 8> 공원 디자인 전제 및 공원 디자인 목표

디자인 전제	디자인 목적
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 디자인 중심 해결언어 : 생태학적 디자인 개념 · 생태학적 시각으로 문제분석</li> <li>2. 자연 지형을 고려한 디자인 · 녹지와의 연계성</li> <li>3. 미기후 고려, 기존 식생 보존 및 식생구조와 색채의 다양성 및 흥미 제공</li> <li>4. 역사 문화 공간과 녹지공간 연계</li> <li>5. 지역주민 요구 수용</li> </ol> <p>· 세심한 보행동선 계획</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 환경 가치 높임</li> <li>2. 도시민에게 심리적인 안정 및 환경 교육의 장으로서 바람직한 공간 제시</li> <li>3. 생태학적 공원의 효과 제시</li> <li>4. 효율적 재생 생태공간의 제시</li> <li>5. 인간과 자연에게 편안함을 주는 공간 조성</li> </ol>

## 4.3. 디자인 연구단계

### (1) 대상지 생태학적 분석

<표 9> 대상지의 생태학적 분석

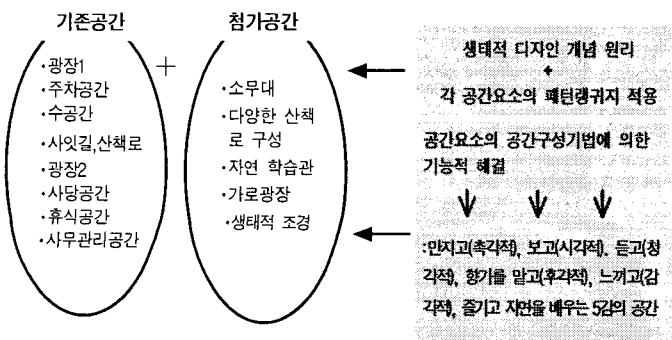
<p>대상지 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 서울특별시 유형문화재 제4호 낙성대</li> <li>· 소재지: 서울특별시 관악구 봉천동 228</li> <li>· 면적: 사설면적- 31,400㎡(9500평) 자연공원- 67,000평</li> <li>· 조 성: 1974. 6. 10</li> </ul>	 <p>대상지 주변 분석도</p>
<p>대상지 주변 상황</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 자연과 연계유리, 주변 경치 수려 → 생태적 공간 발전 용이</li> <li>· 교육환경공간 → 환경 교육 효과 기대</li> <li>· 도시내 위치 → 정화기능, 기후 조절 기능, 여가공간 기능</li> </ul>	

생태적 제한요소	기후	<ul style="list-style-type: none"> <li>연평균기온 9.5℃~11.3℃, 연평균 최고 기온 13.8℃~15.4℃ (자료:관악산 측우소)</li> <li>강수량: 890~2,340mm, 평균 1,400mm 전공의 1,100보다 많은 다우지역 2,11월 건조 / 6,7,8월 초강수 50%이상 내림</li> <li>전체 일사량 크기 남&gt;동&gt;서&gt;북으로 경사도에 영향 받음</li> </ul>
	지질	<ul style="list-style-type: none"> <li>대부분 대보 화강암류, 그 외 편마암층적층</li> <li>조암광물: 석영, 장석, 사장석, 정장석, 미사장석, 흑운모, 미량의 불투명 광물질</li> </ul>
	지형	<ul style="list-style-type: none"> <li>해발 629.1m의 관악산 제일 하단부의 서울 부분 쪽에 위치</li> <li>전체적으로 완만함 경사</li> <li>사담 쪽으로 토양 침식이 나타남</li> </ul>
	수계	<ul style="list-style-type: none"> <li>바닥 콘크리트 마감, 기존 개울 막음 → 자연스런 배수체계형성 못함</li> </ul>
	토양	<ul style="list-style-type: none"> <li>대부분 사양토 → 투수성이 좋아 빨리 흡수되나 유효토심이 20cm내외로 지하 깊숙히 침투되지 않아 산사태 우려</li> </ul>
	식생	<ul style="list-style-type: none"> <li>온대 중부림 / 산지 주변 수목은 침엽수와 활엽수 비율은 각각 50%</li> <li>초기 소나무, 당단풍이 우점종 → 환경오염에 민감한 말채나무, 까치 박달 나무, 고로쇠나무 도래 / 적응성이 강한 팔배나무, 진달래, 때죽나무, 국수 나무, 철쭉의 개척수는 증가</li> <li>공원내: 교목상층군, 교목하층, 관목하층, 인공식재, 화초류등 총 63종</li> </ul>
	야생 동물	<ul style="list-style-type: none"> <li>박새는 대표적 우점종이며 산림해 충구에 공헌 → 오염없이 생태계유지</li> <li>붉은 머리 오목눈이와 비둘기, 까치 자주 출현/ 다람쥐, 쥐류, 족제비, 디지류 등 서식</li> <li>→ 조류와 동물들이 좋아하는 초목류와 목본류를 연계 한 식재로 야생 동물 출현 유도</li> </ul>

## (2) 디자인 계획 방향

<표 10> 공원 디자인 계획 방향

공간성	자연성	사회성
<ul style="list-style-type: none"> <li>건폐공간/ 비건폐공간</li> <li>자연적요소/인공적요소의 조화</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 산책로/ 경관 제공</li> <li>공원내 건물과 조경의 조화</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경보존의 기능</li> <li>동식물의 생존 기반, 자연 환경보존으로 생태계안정화</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>생태적 조정</li> <li>주위 경관 특성을 살리고 외부 녹지와의 연계성을 높임</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시민생활에 친숙한 휴식 공간</li> <li>시민생활과 연계된 유기적 공원으로 녹지</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>대상지 입지상 접근 용이</li> <li>입구부분 수정, 공간 지 원성 높이기</li> <li>편익시설 개선</li> </ul> </li> </ul>
문화성	생태적 공원으로써 낙성대 공원	상징성
<ul style="list-style-type: none"> <li>레크리 에이션, 운동, 놀이 공간으로 시민의 육체적, 정신적 건강도모.</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>광장의 기능 강화</li> <li>소무대설치</li> <li>아외 전시장</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공원종류: 도시자연공원</li> <li>시설면적면: 근린공원</li> <li>재생방향: 자연친화적 도시공원 재생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역사회의 랜드마크적 공간으로 역할 수행</li> <li>지역사회의 대표적 장소</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>상징적 조형물 배치</li> </ul> </li> </ul>
역사성	경제성	교육성
<ul style="list-style-type: none"> <li>강감찬 장군의 업적을 기리는 장소로 역사적 의의를 살리는 기념적 공간</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>사당공간의 재구성</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적정경제 규모론</li> <li>효용효과론 적용</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>생태적 조정 적용</li> <li>지형을 이용한 공간 분할</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주변 학교, 시민들의 자연 학습, 환경운동, 자연학습 장소로서 기능 살리기</li> <li>해결방안: <ul style="list-style-type: none"> <li>생태적 조정 조성으로 숲속 놀이 공간 조성</li> <li>반자연 서식지 조성</li> <li>자연 학습관 설치</li> </ul> </li> </ul>

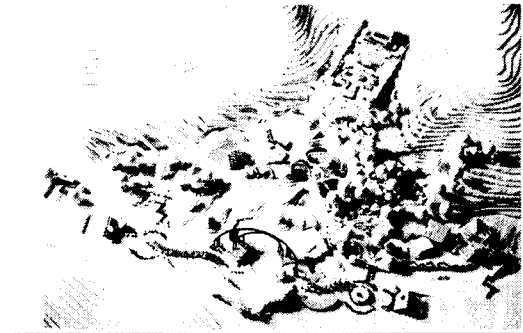


## 4.4. 디자인 계획 도출단계

<표 11> 디자인 계획 도출 과정

AXIS & ZONING	PLAN 도출과정
	<ol style="list-style-type: none"> <li>프랙탈의 기하학적 패턴을 뽑아낸다</li> <li>프랙탈의 기하학적 패턴 중 반복되는 일종의 패턴을 단순화 시킨다.</li> <li>프랙탈의 반복되는 대표적 패턴과 무질서한 패턴을 지형의 형태에 적합한 방향으로 위에 겹친다.</li> <li>지형위에 겹쳐진 형태에서 프랙탈의 자기 유사적 반복되는 패턴과 비정형적 방향으로 공간 조직의 기본 형태와 이미지를 유추해 낸다.</li> </ol>

도출된 공간 전체적 이미지



## 4.5. 디자인 계획 해결 방안

<표 12> 공간별 디자인 해결방안

공간	세부 공간	생태학적 적용개념 및 구성원리
가로 광장	차량진입로	지속성(자연 경관이 보호, 상호보완성(비오름 조성)
	모래사장, 간이 야외전시장, 자전거 보관소, 물품보관소	다양성(마감재의 다양화, 공간 기능의 다양화, 리듬원리 반영)
	휴식공간 겸 전망공간	상호보완성(동물과 인간의 공존공간/기온조절효과), 다양성(스케일 비례의 변화), 역동적 균형(연속적 움직임)
	지하차도 자연광 유입공간	지속성(에너지 절약과 쾌적성)
	기타 공간	다양성(리듬 원리, 식재의 다양성)
주 차 공 간	주차장 진입로, 주차공간, 주차장 출구	지속성, 상호보완성(비오름 조성, 동물의 이동통로), 적합성(본래지형 특징 살림)
	주출입구, Main Bridge, 나무데크, 돌다리	역동적 균형(반복원리, 대비), 지속성(기름과 모음), 적합성(자연 재료 사용, 상호보완성(동물의 이동 통로, 단조로움 달피))
광장	광장, 광장주변 수공간, 지갈밭 및 정자 공간	적합성(기세), 역동적 균형(강조-경관이 조침, 상호관입), 지속성(기름과 모음-물줄기의 지속적 운동성, 다양성(재료의 다양화))
	전체공간	지속성(자연 조절형 건축), 역동적 균형(상호 관입, 반복)
자 연 학습관	온실	지속성(이중유리, 장래효과를 고려한 식물 배식)
	곤충 및 조류전시실	역동적 균형(상호관입), 다양성(변형)
	학습실	역동적 균형(음과 양-원형과 직선, 열린공간과 닫힌공간)
	휴게공간	역동적 균형, 상호보완성(수공간과 초지와 조화), 다양성(리듬)
	소리의 공간(아외소무대)	자기조절기능(수층식 계단-초지), 상 호보완성, 적합성(지형에 순응)
오감의 공 간	향기의 공간	자기 조절기능(향기나는 꽃식물 식재), 다양성
	미각적 공간	자기조절 기능(과실수만 식재한 공간)
	느껴는 공간(건지생태계)	자기 조절기능(성장과 번이-들에서 자라는 식물들 식재)
	만지는 공간(초지 광장)	자기조절기능(부들, 갈대, 억새류 대규모 식재, 식이성 식물 식재)
	숲속놀이 공간	지속성(연속성), 상호보완성, 다양성(재료, 길이형태 변화)
기타 공간	전이공간	역동적 균형(저수원리 이용), 자기조절기능(구름조성-식생천이)
	저습지	자기조절기능(수생식물 습지생태계조성), 적합성
	사담	지속성(기름과 모음, 연속성)



<그림 1> 디자인 계획 해결 전체 모습

## 5. 결론

본 연구는 사회의 환경에의 요구를 반영하고 미래 환경의 연속성을 위해 생태학적 세계관으로의 전환이 필수적임을 인식하여 환경디자인에 생태학의 개념을 적용시키는 대안을 제시하려 하였으며 본 연구를 통해 연구자는 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

첫째, 환경에 대한 논리적 가치판단과 앞으로의 환경디자인은 생태학에 관한 지식에 근거하지 않을 수 없으며 생태학은 새로운 디자인 개념으로 가장 적합하다.

둘째, 생태학에 근거한 환경계획의 최종적 목적은 지속 가능한 개발로 현재와 미래에도 지속적으로 유지되는 환경을 가지면서 영속적 효율성을 추구하여야 하며 생태학에 근거한 디자인 개념은 크게 지속성, 적합성, 역동적 균형, 상호보완성, 다양성, 자기조절기능, 조화의 원리로 유추해 낼 수 있으며 각 개념은 실제 공간에서 적용이 가능하다.

세째, 현재 도시공원의 문제점을 분석함으로 도시 공간내에 생태적 공간의 새로운 잠재적 가능성을 알게 되고 생태공원 디자인 개념과 조성 방법을 통해 생태공원은 생태적 보존지구를 만드는 것이 아니라 많은 사람들이 이용하도록 설계되어 자연을 배우며, 쉴 수 있는 쾌적한 레크리에이션의 장소로 조성되어야하고 지역의 주민이 적극적으로 참여하여야만 진정한 생태공원이 탄생됨을 알게 되었다.

네째, 모형사례연구를 통해 생태학적 공간 계획의 접근 방법은 종합 과학적 분석으로 많은 지식이 필요하고, 합리적이며, 기계적 디자인에 의한 공간보다 더욱 자연과 가까우며 훨씬 경제적이며, 에너지 절약적이며 장기적 측면에서 볼 때 미적인 면에서도 더욱 우월함을 알 수 있었다. 즉 최소의 자원과 에너지로도 최대의 사회적, 환경적 이익을 이끌어 낼 수 있다는 알 수 있었다.

다섯째, 생태학적 개념의 도시공원의 창출은 도시 내에서 생명력을 불어넣어 주고 인간과 자연의 유기적 결합을 가장 쉽고 빠르게 적용할 수 있는 공간으로 자연을 잃어버리기 쉬운 도시 학생들에게 높은 교육적 효과 있음을 알 수 있었다.

여섯째, 생태학에 근거한 디자인은 생태계의 질서를 존중하는 공간으로 조금은 덜 다듬어지고, 개방적이며, 시적으로 정리가 안 된 듯한 경관을 이루나 다양한 경관을 이루며 우연이 존재하는 경관으로 방법how보다는 당위성why을 중시하는 뉴모더니즘적인 디자인이라고 정의 내릴 수 있다.

## 참고문헌

1. 강현 외 공저, 환경논의의 쟁점들, 환경연구회 편저, 나라사랑, 서울, 1994
2. 김귀곤, 생태도시 계획론, 대한교과서주식회사, 서울, 1993.
3. 김귀곤, 도시공원녹지의 계획·설계론, 서울대학교 출판부, 서울, 1994
4. 김순호 외 9인저, 현대생태학, 교문사, 서울, 1996.
5. 박이문, 문명의 위기와 문화의 전환, 민음사, 서울, 1996.
6. 오병태/최기호, 도시녹지계획과 설계, 도서출판 누리에, 서울, 1997.
7. 장덕방, 도시사회의 생태학적 계획 및 설계, 도서출판 누리에, 서울, 1997.
8. Ben Whitaker, Kenneth Browne, 도시민을 위한 공원, 김용수(역), 대우출판사, 서울, 1996.
9. Christopher Alexander, A Pattern Language - 건축·도시형태론, 태림출판사, 서울, 1990.
10. Eugen P. Odum, 생태학, 이도원의 2인(역), 민음사, 서울, 1995.
11. Gleick, 카오스, 박배식의 1인(역), 동문사, 서울, 1997.
12. Jeremy Rifkin, 엔트로피, 김명자의 1인(역), 동아출판사, 서울, 1992.
13. Mc Dash(1992), 기초생태학, 이종화(역), 도서출판 동화기술, 서울, 1992.
14. Michael Hough, 도시경관·생태론, 신용석의 2인(역), 기문당, 서울, 1996.
15. Ian Mchag, Design With Nature, Garden City Nature History press., N.Y., 1969.
16. 김명자, 환경건축의 새로운 패러다임: 지속가능한 발전, 대한건축학회 창립 50주년기념 국제심포지움발표집, 1995
17. 김귀곤, 생태도시로 전환을 위한 서울시 공원녹지 정책의 역할, 한국조경학회지, Vol. 22 No.3, 1994.10
18. 김용수, 나정화, L.Finke, 독일의 생태학적 조경계획 정책분석, 한국조경학회지 Vol. 22 No.2, 1994. 7
19. 김현수, 친환경 주거 건축기술의 개발과 설계, 대한건축학회지, Vol.40 No.12, 1996.12
20. 양홍모, 하구환경의 생태적 설계, 한국조경학회지 Vol. 2 No.2, 1995. 7
21. 윤승중, 지속가능한 미래를 위한 설계- 지속가능한 발전, 대한건축학회 창립 50주년기념 국제심포지움발표집, 1995
22. 이경재, 조우, 최송현, 도시내 개발대상지의 생태적 경관조성 설계에 관한 연구, 한국조경학회지, Vol.20, No.1, 1992. 4
23. 임승빈, 생태적 조경설계에 관한 연구, 한국조경학회지 No.11, 1978. 7
24. 김덕삼, 서울시 녹지 정책과 변천사, 환경과 조경, 1월.
25. 김성균, 인문생태적 계획의 이론 및 방법, 환경과 조경, 1990. 9
26. 김종원, 환경보전 및 재창조를 위한 생태학적 대안, 환경과 조경, 1996. 4
27. 김현수, 생태건축, 그 의미와 전개방향, 건축세계, 1995.10.
28. 박이문, 환경·생태계·자연의 올바른 개념과 세계관의 전환, 환경과 생명, 1996, 여름·가을
29. 심우경, 생태적 조경의 의미와 가치, 환경과 조경, 1994. 7
30. 양홍모, 공간개발의 생태학적 접근, 환경과 조경, 1995. 4
31. 이상석, 친환경적 도시공원의 재생, 환경과 조경, 1995. 5.
32. 이안 맥하그( Ian MacHarg), 인문생태적 계획의 이안 맥하그, 환경과 조경, 1990.10.
33. 장병관, 생태공원 필요성과 의의, 환경과 조경, 1993. 5.
34. 환경건축 시리즈, 생태건축 시스템, Plus, 1997. 4.