

## 도시생태네트워크 구축에 관한 기초연구<sup>1)</sup>

김귀곤<sup>2)</sup> · 조동길<sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> 서울대학교 조경학과 · <sup>3)</sup> 서울대학교 대학원 생태조경학과, 석사과정

## A Basic Study on the Establishment of Urban Ecological Network<sup>1)</sup>

Kim, Kwi-Gon<sup>2)</sup> and Cho, Dong Gil<sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> Dept. of Landscape Architecture, Seoul National University

<sup>3)</sup> Graduate School, Dept. of Landscape Architecture, Seoul National University

### ABSTRACT

With the launch of a new millenium of the 21st century ahead, one of tasks that need to be considered in urban ecological aspect is the understanding of impact of continuing urbanization on urban ecosystem, habitats, and various species of animals and plants. In addition, alternatives and measures to mitigate these impacts including environment restoration should be pursued.

In this article, the following points will be reviewed; 1) the definition and significance of an eco-city and "ecological network", 2) the necessity of an eco-network as one of factors composing an eco-city, in the aspects of urban planning and urban ecology, 3) ways to build an urban ecological network and example of foreign countries, 4) as an example of a city in Korea, the present state and impending tasks of the ecological network of Seoul city, and 5) a brief conclusion and suggestion. By providing a basic tool called "an ecological network" for urban space planning, it attempts to contribute in promoting networking of cities (netropolis) and urban biodiversity.

It is believed that how to create an ecological network in an artificially developed urban area is a pending issue we are faced with. Herein lies the necessity of natural environment restoration and creation based on the so-called the Third Ecology.

Regarding the efforts to return the Nature to urban citizens, there is a need to view the development of a desirable urban ecological network as the starting point and finishing point of the effort. In this way, it is believed that the objectives of urban sustainability through netropolis development would also be achieved.

Key words : *eco-city, urban planning and ecology, biodiversity, sustainability*

1) 본 연구논문은 "한국환경복원녹화기술학회" 창립논문집의 내용을 보완한 것임.

2) 본 연구는 G-7 과제 "도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술의 개발" 연구비에 의하여 수행되었음.

# 1. 서론

## 1. 연구의 배경 및 목적

21세기 새로운 밀레니엄(millennium)의 시작을 앞두고 도시생태측면에서 생각해 보아야 할 과제중의 하나는 지금까지 진행되어온 도시화가 도시생태계, 서식처 그리고 동·식물종에 미치는 영향에 대한 파악, 그리고 이들 영향을 줄이기 위한 대안과 환경복원을 포함하는 저감대책의 강구일 것이다.

이러한 차원에서 우리나라에서는 현재 도시내 생물다양성 증진을 위해 소생태계 조성을 위한 연구가 진행되어 오고 있으나, 도시환경을 향상시키기 위해 전체적인 맥락에서는 그 방향을 제시해 주지 못하고 있는 실정이다. 즉, 소생태계가 어떠한 위치에 자리잡아야 하며, 네트워크화를 어떤 방법으로 구축해야 가장 효율적인 모형이 될 수 있을 지에 대한 제시는 아직까지 미비한 상태이다.

따라서, 본 연구에서는 도시생태환경 복원의 차원에서 생태네트워크의 구축에 관한 기초연구로서 국외의 대표적인 선행연구들을 살펴보고, 이를 우리나라에 적용하기 위한 방안을 모색하는데 주된 목적이 있다.

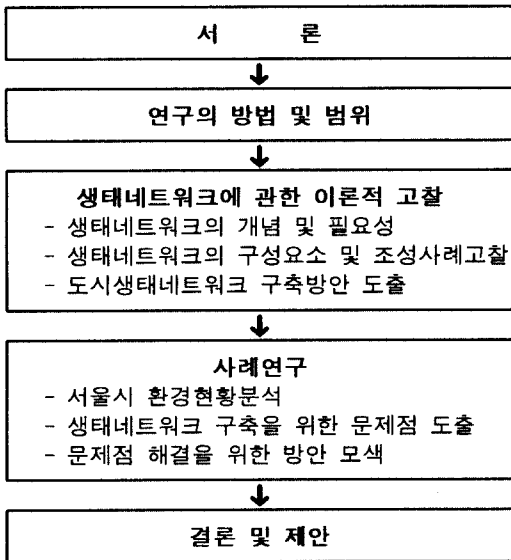


그림 1. 연구방법 및 과정

## 2. 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 도시지역에서 생태네트워크 구축을 위한 기초연구 차원에서 생태네트워크의 개념 및 구축의 필요성과 국외의 사례를 살펴본 후, 국내에서의 현황을 파악하고 그 문제점을 도출하여 개선방안을 모색해 보았다.

연구의 범위는 전반적으로 도시지역을 중심으로 살펴보고, 우리나라의 적용가능성 검토를 위한 사례연구로는 서울시를 대상으로 하였다.

본 연구의 과정은 그림 1과 같다.

## II. 생태네트워크에 관한 이론적 고찰

### 1. 생태네트워크 개념

#### 1) 생태도시의 개념

생태네트워크의 개념을 살펴보기에 앞서 이러한 개념과 틀이 적용될 수 있는 생태도시의 개념을 살펴보고자 한다.

일반적으로 생태도시를 정의하면 도시를 하나의 유기체로 보고 도시의 다양한 활동과 구조를 자연의 생태계가 지니고 있는 다양성, 자립성, 순환성, 안정성의 원칙에 가깝도록 계획, 설계되어 인간과 환경이 공존할 수 있는 도시라고 할 수 있다. 이러한 생태도시의 계획은 기존의 도시계획과는 달리 전체론적이고 순환론에 입각하여 열린 개념 체계에서 인간과 다른 살아있는 생물종과 같은 계획요소를 가지고 인간과 자연의 공존을 목표로 하는 것이다<sup>4)</sup>.

#### 2) 생태네트워크의 개념

생태네트워크라는 개념은 여러 가지 방법으로 정의될 수 있으나, 일반적으로 사람이 자연을 이용하는데 있어 공간계획이나 물리적 계획을 위한 모델링 도구로서 이해될 수 있다. 이러한 개념은 어떠한 사회에서 현존하는 요구조건에 기반하여 강조하고자 하는 것들에 따라서 다양하게 사용될 수 있는데, green way, framework landscape, ecological structure or infrastructure, habitat network, hydrological landscape

4) 서울대학교 · UNDP · 과학기술처 · (주)대우. 1996. 생태도시계획지침. 서울. p.6.

structure or landscape hydrology, dispersal corridors 등으로 구분할 수 있다<sup>5)</sup>.

위와 같은 개념들은 비록 한가지 방향으로 그 구조적·생태적 기능을 하지만, 도입하고자 하는 것 중에서 어떤 것을 강조하느냐에 따라 다른 용어로 사용된다. 예를 들어, 녹도(greenway)는 녹지의 연결개념이 강하며, 서식처 네트워크(habitat network)는 생물이 서식하는 공간의 연결을 강조한 것이라고 할 수 있다. 생태네트워크라고 하면 이와 같은 다양한 개념을 포괄적으로 사용한 것이라고 할 수 있다.

이러한 개념들은 새로운 현상(phenomena)으로 볼 것이 아니라, 보호·보전되어야 할 자연 자원들을 어떻게 하면 보다 더 잘 보호할 것인가에 대한 새로운 사고방식이라고 할 수 있다<sup>6)</sup>. 즉, 인간중심에서 자연중심으로의 사고전환인 것이다.

특히, 유럽의 경우에는 인간의 경제적 이득과 다양한 활동에 의해서 위협받는 생태계를 보전하기에 충분한 조건을 제공해 주고자 생태네트워크의 개념을 제시하고 있다<sup>7)</sup>. 여기서는 주로 범지구 차원에서 생물다양성을 증진시키고자 하는 것을 엿볼 수 있다.

## 2. 생태네트워크 구축의 필요성

생태네트워크 구축의 필요성은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째는 도시간의 또는 도시내의 자연공간을 연결하는 netropolis화의 도시계획에 대응하기 위한 것이며, 두 번째는 파편화된 서식처의 복원과 계속 줄어드는 생물다양성의 증진 측면이라고 할 수 있다.

### 1) Metropolis에서 Netropolis화하는 도시계획에의 대응

최근 각종 정보기술의 발전으로 기존의 대도시인 메트로폴리스(metropolis)로부터 그물망도시인 네트로폴리스(netropolis)로의 전환모색이 도시전문가들에 의해서 모색되고 있다.

네트워크 도시(network city)가 형성되어, 나후된 제3세계 도시의 지구촌화를 이루려면 세계도시와의 네트워크, 도시내의 네트워크 등이 수반되지 않으면 안 된다<sup>8)</sup>. 이러한 예는 유럽의 경우에서 쉽게 찾아볼 수 있는 것으로, 유럽에서는 도시내의 네트워크만이 아니라 유럽의 전역을 네트워크화 하여 광역적 차원에서 자연생태계를 보전하고자 하는 EECONET<sup>9)</sup> 계획을 볼 수 있다.

세계 주요도시가 거미줄처럼 촘촘히 연결된 정보기술을 활용한 컴퓨터통신 네트워크의 구축을 통해서 도시구조의 재편을 시도하는 노력에 못지 않게 자연환경복원기술에 바탕을 둔 도시생태네트워크를 통한 도시구조의 기능을 재편해야 할 필요성이 높아지고 있다고 할 수 있다.

### 2) 파편화되는 생태계 및 서식처에의 대응

앞서 생태네트워크의 개념에서 언급하였지만, 이것은 자연자원 및 환경을 보전하기 위한 새로운 사고방식으로 그 주된 목적은 훼손되었거나 훼손될 우려가 있는 생태계를 보전·복원하고 필요에 따라서는 새로운 서식처를 조성하는 것이라고 볼 수 있다.

환경의 변화가 심한 도시지역의 생물다양성을 보존하고 복원하는 관점에서 생태도시를 다루고 있는 대표적인 저서로는 "The Ecological City"를 들 수 있을 것이다. 이 저서에서 Oriole L. Loucks는 도시체계를 위한 자원과 환경을 서술하기 위해서 쓰여지고 있는 거의 모든 용어

6) 상계서. p.327.

7) Bennett, G. 1998. the paneuropean ecological network. No.4. p.11.

8) 한양대학교 도시대학원·국토·도시개발정책연구소. 1998. Metropolis to Netropolis: Positive or Normative?; 21C 도시구상담론의 한마당. 창립기념심포지움논문집.

9) EECONET(European Econet)은 유럽지역에서 자연환경을 보전하는데 있어서 기존에 중요한 서식처의 보호·보전을 중심으로 추진한데도 불구하고 지속적으로 생물종과 서식처가 줄어들자, 전유럽의 차원에서 서식처의 보전 및 복원·창출의 개념을 도입하여 생태적으로 연결시키고자 한 것으로, 2005년까지 계획을 실현하는 것으로 하고 있다.

5) Edward A. Cook and Hubert N. van Lier. 1994. *Landscape planning and ecological networks*. pp.3~4.

는 장기적 지속성의 관점에서 재평가되어야 한다고 주장하고 있다. 이것은 단순히 "a concept paradigm shift"만이 아니라, 오히려 종전에는 없었던 도시자원에 대한 장기적이고, 세대간의 관심 위에서 이루어지고 있는 폭넓은 대화라고 그는 주장한다<sup>10)</sup>.

이러한 관점에서 도시공원·녹지체계는 생태적 네트워크 개념 위에서 재평가되어야 할 용어이다.

생태네트워크는 자연보전에 있어서 그 중요성이 점점 더해져 가고 있는 것이 세계적인 추세인데, 이것은 사과의 기본적인 변화를 시사하는 것이다. 전통적으로 보전노력은 보다 전체론적인 안목을 가지지 않고, 개별적인 입지와 종을 보호하는데 기여해 왔다. 세계 여러 나라에서 자연환경을 보호하기 위한 조치가 이루어지고 있으나, 많은 서식처가 파괴되어가고 있으며 종들이 위협을 받고 있다.

도시내의 많은 공원들과 녹지들은 녹색섬(green islands)과 같이 고립되어 여기저기 흩어져 있다. 도시의 자연환경은 이와 같은 녹색섬을 연결하여 하나의 생태적 네트워크를 형성한다면, 상당히 향상될 수 있을 것이라는 전제하에서 생태네트워크의 중요성이 강조되고 있는 것이다.

### 3. 생태네트워크의 구성요소

생태네트워크를 구성하는 요소를 구분하는데는 여러 가지 방법이 있겠지만, 여기서는 계획차원에서 토지이용 관점과 네트워크를 구성하는 형태의 측면에서 제시하고자 한다.

유럽의 경우 생태네트워크를 구성하는데 있어서 중요하게 필요로 하는 요소는 핵심지역(core areas), 코리더(corridor), 그리고 완충지역(buffer zones)으로 구분되고 있으며, 여기에 복원지역(restoration areas)이나 창출지역(creation areas)을 더하기도 한다<sup>11)</sup>. 이러한 토지이용의

개념은 자연지역을 보전하고자 할 때 용도구획하는 방법과 큰 차이는 없다.

또한, 생태네트워크를 구축하는 요소의 형태적인 측면에서 살펴보면, 핵(core), 거점, 점(point), 그리고 생태통로 등으로 구분해 볼 수 있다. 형태를 결정하는 주요 인자는 서식처의 크기가 되는데, 이것은 구축하고자 하는 생태네트워크의 차원에서 그 크기가 달라질 것이다.

일반적으로 생태네트워크를 구축하는데 있어서 서식처의 면적이 넓은 곳은 토지이용의 측면에서 보호해야 할 핵심지역으로 볼 수 있다.

생태네트워크의 구축은 이러한 구성요소를 유기적으로 연결시키고 합리적인 토지이용계획을 수립하는 것이 중요하다고 할 수 있겠다.

## 4. 생태네트워크 구축 사례

### 1) 국외사례

전세계적으로 잘 알려져 있는 생태네트워크는 유럽생태네트워크인데, 많은 유럽국가들이 국가, 지역 그리고 지방의 세가지 차원에서 생태네트워크 조성사업을 전개해 오고 있다. 이와 같은 사업들을 서로 연계시키고, 같은 원칙을 이용해오고 있는 데에서 그 특징을 찾아볼 수 있으며, 생태네트워크 모형(ecological network model)이 될 수 있다.

#### (1) EECONET: the Pan European Ecological Network

처음으로 EECONET이 제안된 것은 1991년 12월 유럽연합의 환경부 장관회의에서 거론된 후, 1995년에 "범유럽적인 생물 및 경관의 다양성 전략(the Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy)"을 제정하면서 채택되었다. 이 전략의 주요 목적 중에 하나가 유럽에서 생태네트워크를 구축하는 것이다. 이를 위해서 유럽지역에서는 10년간에 걸쳐서 생태네트워크를 완성하고자 하였다.

이러한 전략과정을 수립하기 위한 유럽의

10) Platt, R. H., R. A. Rowntree and P. C. Muick. 1994. The Ecological city-preserving and restoring urban biodiversity. Amherst. The University of Massachusetts Press. p.49.

11) Bennett, G. 1998. The Paneuropean ecological network.

행동전략으로 대표적인 것으로 유럽의 생태네트워크 구축, 다른 분야에서 고려할 수 있는 생물학적 생태적 다양성과 통합, 정책결정자와 대중에 의한 지지와 인식의 확대 등으로 구분할 수 있다<sup>12)</sup>.

## (2) 스페인 마드리드 생태네트워크

### ① 자연보전맥락

마드리드 지역에서도 최근까지 고립된 보호지역의 지점에 자연보전정책의 초점이 맞추어져 왔으나, 생태적 과정에 대한 지식이 축적되고, 경관·생태적 과정을 지배하는 인자에 관한 학제간 연구를 통해 새로운 자연보전전략을 위한 기본정보가 제공됨에 따라 생태네트워크의 설계를 위한 과학적 그리고 사회·경제적 논의가 가능하게 되었다.

### ② 네트워크 설계

과학자들이나 의사결정자들을 위한 주된 목적을 다음과 같이 설정했다. :

- 네트워크를 위한 “building blocks”의 파악
- 에너지와 물질의 흐름, 생물학적 동태 (biological dynamics), 그리고 농경활동과 관련된 주요한 생태적 과정의 파악
- 자연보전을 보다 광범위한 사회·경제적 활동과 통합하기 위한 법적 그리고 재정적 수단의 강구
- 정보와 교육 initiatives를 제공함으로써 커뮤니티로부터의 지원 획득

### ③ 과학적 원칙과 목적

마드리드지역 생태네트워크의 설계를 위한 일반적인 기준은 국제적 경험에 바탕을 두어 마련되었다. 마드리드 네트워크에 적용된 과학적 원칙과 구체적인 목적은 토지, 생태계의 기능, 그리고 종에 관해 구입한 자료에 바탕을 두어 설정되었다. 여기서 강조하는 것은 네트

워크는 생물학적·경관적 다양성의 보전에 중요한 입지를 포함해야 하며, 생태적 과정과 연결을 보호해야 한다는 것이다.

### (3) 독일 베를린에서의 비오토프 네트워크

독일에서는 일찍이 도시의 자연환경보전, 복원, 창출을 위하여 비오토프의 개념이 대두된 곳으로, 도시지역에서 비오토프의 현황파악 및 관리를 위한 mapping에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

독일에서의 비오토프 네트워크 체계는 field survey가 subject planning과 연계하여 구성되어 있다. field survey는 서식처와 생물종으로 구분하여 실시되고 이를 통합하여 비오토프에 대한 조사·분석·평가가 실시된다. 그후에 도시자연환경 보전을 위하여 보전지역과 복원, 창출지역으로 구분하여 계획을 수립하게 된다(그림 2 참조).

독일 베를린의 경우에는 관리계획을 비오토프 관리전략, 자연자원 및 환경보호전략, 경관 관리전략, 오픈스페이스 관리전략, 생태계/환경 관리전략으로 구분하고 있다. 특히, 서식처와 생물종의 개념이 통합된 비오토프에 대해서 그 유형을 57개로 구분하여 각 유형별로 관리전략을 수립하여 시행하고 있다.

독일의 베를린과 같은 사례는 도시환경의 복원을 위하여 도시내 자연자원의 현황파악과 그것에 바탕을 둔 관리전략의 수립 및 structure plan과 관련지어 도시환경문제를 해결하고자 하는 것이 주된 맥락임을 알 수 있다.

### 2) 국내사례

앞서 살펴본 “생태네트워크”라는 엄격한 의미로 볼 때, 국내에서 생태네트워크의 모형개발 및 적용사례는 전무하다고 할 수 있다. 다만, 환경부가 중심이 되어 1995년부터 전국 “그린네트워크”화 노력의 일환으로 도시생태네트워크 구축을 위한 연구개발사업과 도시에 인공습지조성 등을 수행해 오고 있으나, 지방자치단체차원에서는 아직 활발한 움직임을 보이지 않고 있는 실정이다<sup>13),14)</sup>.

12) Bennett, G. 1998. Establishment of ecological networks in Europe. 도시지역에서의 효율적인 생물 서식공간 조성기술개발에 관한 국제심포지움. 서울대학교. p.58.

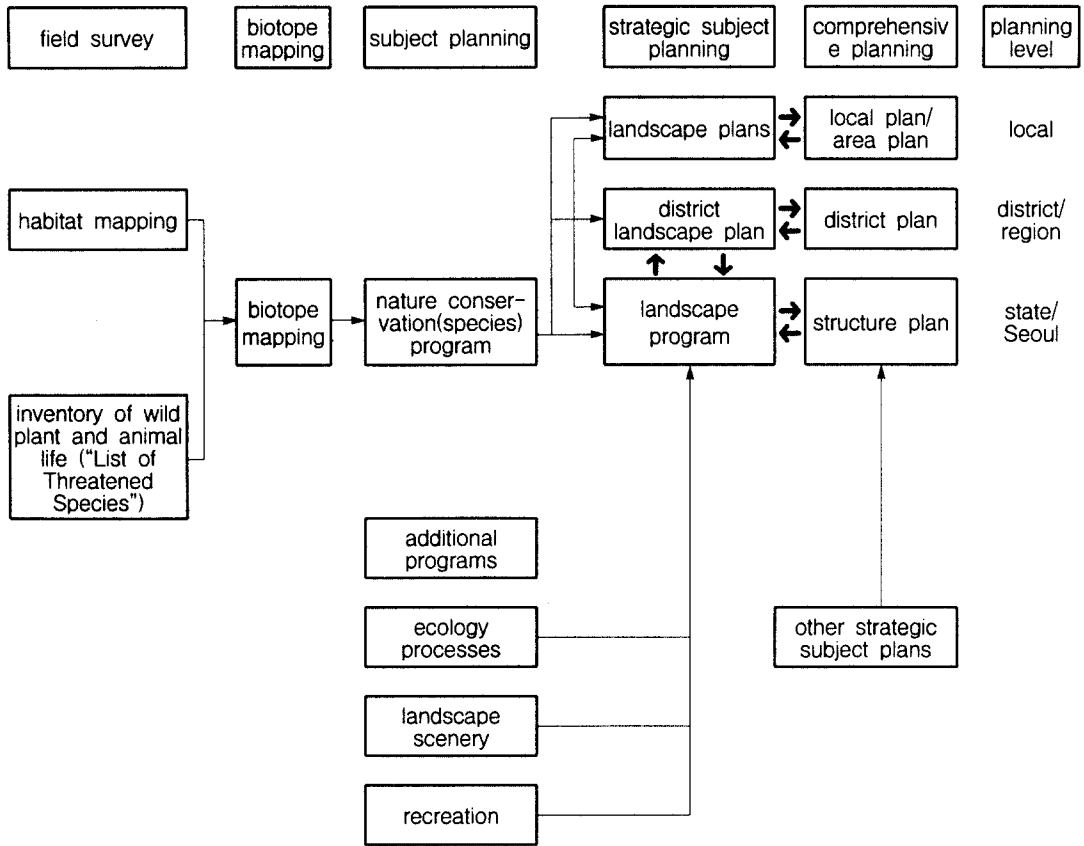


그림 2. 독일에서의 Field Survey와 Subject Planning과의 연계성

5. 도시생태네트워크 구축방안

지금까지 살펴본 생태네트워크의 개념과 사례 등을 토대로 하여 도시지역에서 생태네트워크를 구축하는 방안을 모색해 보고자 한다.

1) 생태네트워크 조성원칙

전세계적으로 생물다양성은 크게 줄어들고 있으며, 특히 도시생물다양성이 심각하게 줄어들고 있는 것으로 나타나고 있다. 이와 같은 감소의 주된 원인의 하나는 많은 자연서식처와 반자연서식처의 면적이 줄어들고 있으며, 큰 서식처가 작은 “섬(islands)”으로 파편화되어 서로 고립되어 가기 때문이다. 이와 같은 위협에 대처하기 위하여 적절한 경제적 그리고 농

13) 환경부. 1995. 전국 「그린네트워크」 화 구상; 사람과 생물이 어우러지는 자연만들기. 서울.

업적 개발을 이루면서 주된 생태적 과정이 유지되고, 복원되는 방법을 찾아내야만 한다.

개발의 위협으로부터의 도전을 충족하여, 도시내 중요 생물서식처의 보전과 생물다양성의 증진을 달성하기 위한 방안이 “생태네트워크”라고 할 수 있다.

2) 도시생태네트워크 구축의 4단계

생태네트워크 행동계획은 도시생태네트워크 구축에 있어 핵심적이며 표 1과 같이 4단계로 구분될 수 있다<sup>15)</sup>.

14) 서울대학교, 환경부. 1997. 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술의 개발. 서울.

15) Nowicki, P. et al.(editors). 1996. Perspectives on ecological networks. European Center for Nature Conservation. pp.16~17.

결국, 도시지역에서 생태네트워크를 구축하기 위해서는 우선적으로 전체적인 안목을 가지고 체계적인 접근방법론을 마련하여 추진되어야 한다는 것을 볼 수 있다.

### Ⅲ. 서울시의 생태네트워크 구축방안

본 절에서는 앞서 제시된 생태네트워크의 개념과 사례, 구축방안 등을 토대로 서울시의 현황을 살펴보고, 이에 대한 문제점 및 개선방안은 어떠한 것이 있는지 살펴보고자 한다.

#### 1. 서울시 생태네트워크의 현황

그 동안 서울시는 한강생태계조사, 주변 산림생태계조사, 지천생태계조사 등을 수행했으며, 도시내 중요한 서식처를 대상으로 서식환경과 생물종 조사도 최근에 착수하였다. 그러나, 현단계로서는 서울시 전체에 걸친 생태네트워크 현황도면이나 생태네트워크 계획도면

이 작성되어 있지 않다. 서울시가 작성한 서울시 주요 생물서식처 도면은 그림 3과 같으며, 문헌조사를 토대로 서울시 주요 서식처별 동물상과 식물상을 정리해 보면 표 2와 같다.

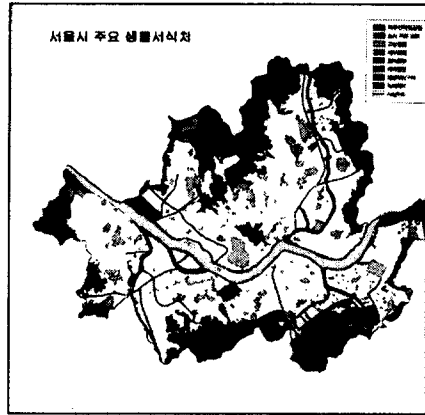


그림 3. 서울시 생물의 주요 서식처(자료출처 : 서울특별시, 1997. 2011 서울도시기본계획, p.292).

표 1. 도시생태네트워크 구축의 4단계

절 차	구 축 방 법	주 요 내 용
1. 개발 프로그램의 수립	개발프로그램은 핵심지역, 통로, 서식처 창출과 복원지역, 그리고 완충지역으로 이루어지는 물리적 네트워크를 설계하는 과정임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○기본적 요소의 판별을 위한 기준의 개발</li> <li>○도시차원에서 중요성을 가지는 생태계, 서식처 유형, 종과 경관의 선정</li> <li>○특정입지와 통로의 파악</li> <li>○시행을 위한 공통된 지침의 마련</li> </ul>
2. 시행 프로그램의 작성	시행프로그램에서는 두 가지 종류의 주된 행동을 파악해야 함.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○생태네트워크와 관련된 기존 정책(우리나라 국가생물다양성 전략, 자연환경보전법에 의한 자연환경보전정책 등), 국제협약과 프로그램의 파악, 특히 우선순위 대책이나 통합된 행동이 강조되어야 함</li> <li>○네트워크 initiatives 특히, 여러 가지 국가적, 지역적 그리고 도시적 생태네트워크 구축운동의 전개</li> </ul>
3. 생태네트워크 개발 촉진	예를 들어, 서울시 전체에 걸친 생태네트워크 구축에 목적을 두고, 현재 진행중에 있는 자치구 생태네트워크 사업을 지원하는데에 우선 순위를 두어야 함.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○시범사업은 귀중한 경험을 제공함.</li> <li>○생태네트워크의 개발을 촉진하기 위한 적절한 기술지원과 자금지원 메커니즘이 마련되어야 함.</li> </ul>
4. 도시생태네트워크에 관한 인식의 제고	교육과 커뮤니케이션 정책에 관하여 자치구간에 전문성을 교환함.	

표 2. 서울시 주요 생태계, 서식처별 생물종 현황

생태계 구분	주요 서식처	특 징 (생물종 및 서식환경)
도시 자연 공원 (국립 공원 포함)	북한산국립공원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 신갈나무-소나무 혼효림이 많으며, 그 아래층에 상수리나무, 산벚나무, 당단풍, 작살나무, 병꽃나무, 노린재나무가 자람. 조릿대 생육</li> <li>○ 조류 : 51종 서식</li> <li>○ 포유류 : 두더지, 청설모, 멧토끼 - 개체수가 매우 적음</li> </ul>
	수락산·불암산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 소나무, 신갈나무, 진달래, 철쭉 등</li> </ul>
	개화산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 인공림인 리기다소나무, 아까시나무로 구성, 일부지역은 상수리나무가 자람, 울나무발견</li> </ul>
	안산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 외래수종인 아까시나무가 숲의 50%, 현사시나무가 20%, 하층으로는 상수리나무, 팔배나무, 때죽나무, 신갈나무, 국수나무, 진달래 등</li> </ul>
	용마산·아차산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 바위지역-소나무, 계곡지역-신갈나무, 전체적으로 아까시나무, 현사시나무, 물오리나무 등 인공수종이 많음</li> </ul>
	남산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 북쪽 습한 지역-신갈나무, 남쪽 건조 지역-소나무숲, 아까시나무와 가중나무가 계속 증가, 서양등골나뭇이 남산 전체 면적의 35%</li> <li>○ 조류 : 황조롱이, 솔부엉이, 흰눈썹황금새 등 29종 서식</li> </ul>
	우장산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 리기다소나무, 아까시나무, 상수리나무가 숲을 이룸</li> <li>○ 도로가 산꼭대기까지 나 있어 서식지를 단절하고 있음</li> </ul>
	우면산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 소나무, 물오리나무, 물박달나무, 현사시나무와 상수리나무</li> </ul>
	구룡산·대모산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 신갈나무, 리기다소나무, 아까시나무, 현사시나무와 특히, 물박달나무가 자람</li> </ul>
	관악산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 꼭대기의 바위산-소나무, 진달래, 철쭉. 습기가 많은 곳-신갈나무, 상수리나무, 물푸레나무, 회양목 자생지역이 있음</li> <li>○ 조류 : 검은댕기해오리, 꼬마물떼새, 때까치 등</li> </ul>
청계산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양서·파충류 : 북방산개구리가 계곡 주변, 물이 고이는 논에 서식</li> </ul>	
태강릉	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 능 주변의 소나무숲이 현재는 능 왼쪽에 남아 있고, 오른쪽은 갈참나무숲으로 바뀜</li> </ul>	
창덕궁후원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 상충-갈참나무와 졸참나무, 중충-느티나무, 팔배나무, 때죽나무→대기오염에 강한 수종</li> <li>○ 조류 : 원앙이, 황조롱이, 소쩍새, 붉은배새매 등 45종 서식, 아물쇠딱따구리, 홍여새, 되지빠귀 등 희귀종 발견</li> </ul>	
행주대교	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조류 : 철새도래지(호수가, 저수지, 개울가, 강가 등 넓은 평지의 깨끗한 물가나 논과 밭에서 먹이를 얻음)</li> </ul>	
근린 공원 및 사적 공원	난지도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 애기매꽃, 달팽이, 황해쑥, 속속이풀 등 서식</li> <li>○ 조류 : 주변 난지천의 호수-왜가리, 백로, 청둥오리, 올빼미</li> <li>○ 포유류 : 오소리, 족제비</li> </ul>
	종묘	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 갈참나무 우점</li> <li>○ 포유류 : 너구리 발견</li> </ul>
	어린이대공원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 상수리나무, 아까시나무 숲</li> </ul>
	밤섬	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 버드나무, 부처꽃, 도깨비바늘, 환삼덩굴, 바랭이, 버들 등</li> <li>○ 조류 : 흰뺨검둥오리, 알락할미새, 중대백로, 청둥오리, 고방오리, 쇠오리, 흰죽지, 갑작도요, 개개비, 해오라기와 천연기념물인 원앙이, 황조롱이 등이 서식</li> </ul>
	용산가족공원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공원개장전에는 꿩, 오리, 원앙이 등 야생조류가 다수 서식하였으나 개장후 이용객의 증가로 관찰이 어려워짐</li> <li>○ 남산과 한강을 잇는 생태로서의 역할 기대</li> </ul>
	선정릉	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 20-30년생 소나무숲과 습기가 많은 곳에 오리나무가 집단서식</li> </ul>
	울림피공원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서식환경 : 외곽 언덕에는 각종 곤충이 살기에 적당하고 이를 먹이로 하는 조류가 서식</li> </ul>
	현인릉	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 능뒤편-소나무숲과 갈참나무숲. 능 앞쪽의 습한지역-오리나무</li> </ul>
	삼청공원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조류 : 최근 오색딱따구리 발견</li> </ul>
	한강	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 어류 : 붕어, 잉어, 누치, 끄리, 중고기, 강준치, 메기, 쏘가리, 베스, 블루길 등</li> <li>○ 조류 : 철새도래지-밤섬과 행주대교 주변, 흰죽지고방오리, 쇠오리, 흰뺨검둥오리 등 발견</li> </ul>
강과 하천	중랑천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 노린재아래-여뀌, 소리쟁이, 미국개기장, 별꽃, 소리쟁이, 그렁, 환삼덩굴, 돼지풀</li> <li>○ 조류 : 갈매기, 까치, 왜가리, 쇠백로 중대백로 등</li> </ul>
	안양천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식물 : 하안대교 주변-중상류엔 달뿌리풀이 관찰, 모래톱에 사는 달맞이꽃, 그렁, 할미꽃 등이 서식</li> <li>○ 조류 : 까치가 간혹 발견되며, 갑작도요새, 알락할미새 등 발견</li> </ul>
	도림천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양서·파충류 : 상류지역-가재, 산개구리, 버들치</li> </ul>



표 2에서 제시하는 서울시의 생태계 및 서식처 구분은 그림 3에서 제시된 서식처를 바탕으로 하여 서울시내의 자연공원, 근린공원, 그리고 강과 하천을 중심으로 정리한 것이다.

이들 자료들을 토대로 서울시 생태계, 서식처 그리고 종에 관한 정보의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 서울시 도시생태계 내에서의 에너지와 물질의 흐름, 생태적 동태 등 생태적 과정에 관한 자료가 부재하다.
- 서식처와 생물종에 관한 지속적인 조사를 통한 기초자료가 축적되지 않아 생태네트워크 계획의 수립에 어려움이 있다.
- 또한, 서울시의 생태계, 서식처 및 종의 시간적 변화에 대한 체계적인 조사, 분석이 없어 미래를 예측하기 어렵다.
- 그 동안 전략적 차원에서 서울시 공간계획정책에서는 생태네트워크 계획이 반영되지 못하고 있으며, 생태네트워크 구축을 위한 행동계획이 마련되어 있지 않다.
- 동일서식처에서 생물종조사가 동시에 이루어지지 않아, 생태계, 서식처 그리고 종에 관한 정보가 서로 연결되지 않고 있다. 즉, 서식처와 생물종간의 상호관련성에 대한 자료가 부족한 상태이다.
- 서울의제21 등에서 생태통로등 조성의 필요성과 세부사업추진계획이 나와 있으나, 자연생태계 및 서식처 그리고 종의 체계적이고 지속적인 보전, 복원 및 창출을 위한 적절한 법·제도적 뒷받침이 부족하며, 지침이 마련되어 있지 않다.

## 2. 생태네트워크 구축을 위한 서울시 당면과제

여기서는 서울시에서 생태네트워크를 구축하는데 있어 공간계획정책을 위한 하나의 기본적인 수단으로서 서울시가 가지고 있는 당면과제를 살펴보고자 한다.

### 1) 공원·녹지체계에 대한 새로운 사고

지금까지 작성되어온 서울시 공원·녹지체계를 보면 국립공원, 도시자연공원, 근린공원,

묘지공원, 체육공원, 유원지, 기타공원으로 구분되어 있으며, 녹지는 시설녹지와 경관녹지로 구분되고 있어 생태네트워크의 개념과 접근방법이 도입되고 있지 않다.

반면, 영국에서는 지역의 생물다양성을 확보하기 위하여 비오토프와 유사한 개념인 “자연녹지(natural green space)”라는 용어를 사용한다<sup>16)</sup>.

이러한 자연녹지를 도시내에서 효과적으로 관리하고 도시내 생물다양성을 증진시키기 위한 전략의 일환으로 “도시지역에서 접근가능한 자연녹지를 위한 최소 목표치”를 제안하고 있다. 예를 들어, ‘주거지의 0.5km이내에 2ha이상의 자연녹지가 있어야 한다’ 처럼 각 구역내에서 일정구역내에서 자연녹지가 있어야 한다는 것이다. 이러한 기준에 따라 도시내에 새로운 생물서식공간을 복원·창출하려는 노력들이 권장되고 있다.

따라서, 그 동안의 근린주구이론에 바탕을 둔 인간중심의 공원·녹지구축에서 탈피하여 도시생태원칙에 바탕을 둔 인간과 자연이 공존하는 생태네트워크를 구축하는 노력이 병행되어야 할 것으로 본다<sup>17)</sup>.

### 2) 국가생물다양성 전략의 행동계획으로서 도시생물다양성전략 마련

환경부가 생물다양성협약에 따라 마련한 우

16) 여기에서 “자연녹지”라 함은 자연적으로 야생동·식물이 서식하며 많은 주거민들이 걸어서 접근할 수 있는 토지, 물, 지질학적 지형을 말하는 데, 다음과 같은 구체적인 내용을 포함하고 있다. (1) 자연발생적인 동·식물집단이 서식하고 있는 재개발 유보지, (2) 인위적으로 식재된 식물군락과 자연발생한 식물집단이 혼재된 하천변, 도로변 부지, (3) 지정된 공공녹지내에 야생동·식물의 서식을 위해서 지속적으로 관리되는 삼림, 덩굴, 히스(heath)가 무성한 지역, 건조지, 습지 등이 조성된 지역, (4) 연못, 도랑, 하천, 호수, 저수지, (5) 공원, 학교원, 운동장, 골프장, 교회 뒤뜰, 공동묘지에서 인간의 간섭이 덜한 지역, (6) 주거지나 상업지의 가로변, 산책로변, 주차장 주변, 개인 소유지 경계부 등에 동·식물들이 자연발생적으로 서식하고 있는 조그만 부지, (7) 분구원, 과수원, 정원

17) 김귀곤. 1994. 도시공원녹지의 계획·설계론; 녹색도시의 창출. 서울대학교 출판부. pp.84~95.

리나라 국가생물다양성 전략에서는 도시 「그린네트워크」에 의한 자연창조의 주된 대상으로 중간 규모와 작은 규모의 생물서식공간이 다수 필요하다는 것을 지적하면서, 이들을 생태통로로 활용하는 등 효율적으로 연결하는 것을 중요 과제중의 하나로 다루고 있다<sup>18)</sup>.

외국의 경우, 영국의 중앙기관인 English Nature에서는 지방생물다양성 행동계획 목표치를 설정한 후, 이 목표치가 지방의제 21의 일부로 포함되도록 하고 있는데, 그림 4는 지방생물다양성 행동계획의 시행과정을 보여주고 있다<sup>19)</sup>.

서울시에서도 생물서식공간을 조성하기 위한 사업의 추진계획을 서울의제21에서 제시하고 있으나, 종합적인 틀이 제시되지는 않았다. 따라서, 구체적인 실천계획으로서 서울시 생물

다양성 행동계획이 마련되어야 할 것이다.

### 3) 토지이용계획에 있어서 경관생태적 원칙의 적용

도시계획의 수립은 물론, 신시가지 개발이나 도시재개발에 있어 우리 모두를 지탱해 주는 자연계(natural system)의 구조와 조화되도록 하는 새로운 수단과 언어가 필요하다. 하나의 장소는 커다란 유기체로서 자연의 형태와 과정의 산물이며 하나의 장소는 다른 장소와 다르고, 변화를 위한 그것 고유의 잠재성을 가지고 있기 때문이다.

토지, 물, 야생동물, 그리고 사람을 전체론적으로 다룸에 있어 경관생태적 원칙을 적용할 필요가 있다. 경관생태적 원칙은 Patches; Edges; Corridor; and Mosaics(pattern and scale)의 관점

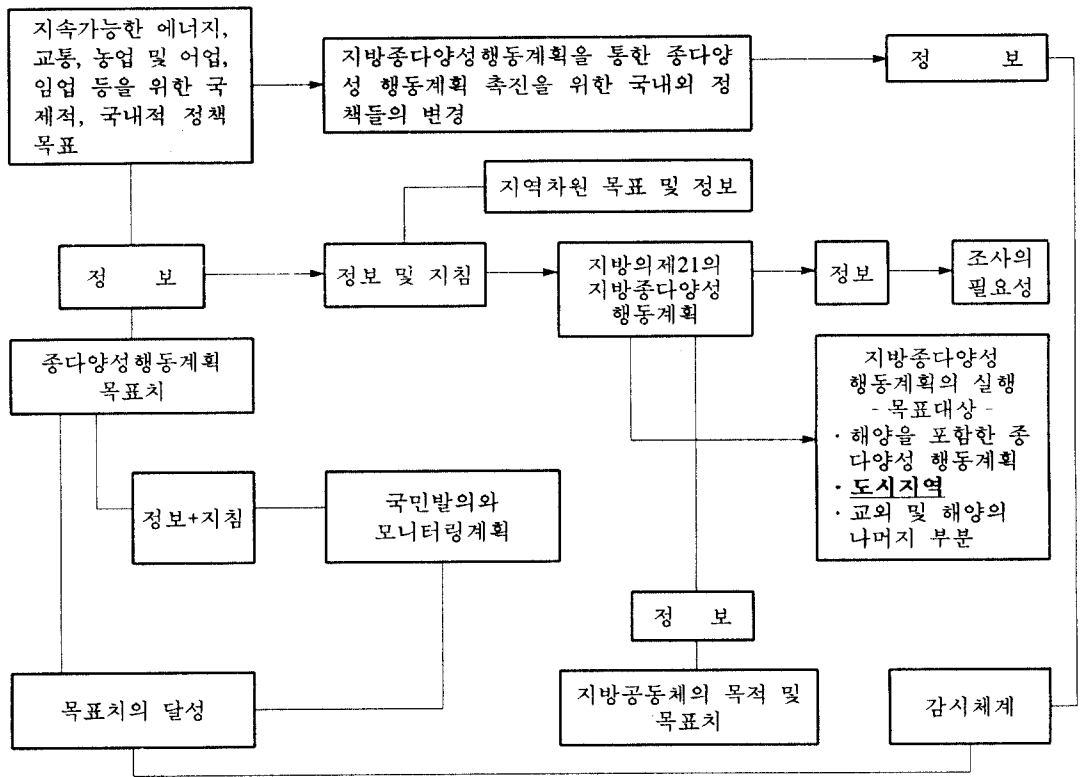


그림 4. 지방생물다양성 행동계획의 시행과정

18) 생물다양성협약추진위원회. 1997. 생물다양성 국가전략(안). pp.50~51.

19) 김귀곤. 1996. 지방의제 21; 범지구적 도전과 지방적 해결. 도서출판 대한미디어. p.76.

바람직한 전략  
주택과 주택사이에 공간녹지확보로 생물다양성 확보에 기여함

그림 5-1. 뒤뜰 정원의 클러스터(cluster)

바람직하지 않은 전략  
도로변 녹지배치로 주택에 의해 녹지가 분리되어 있음

그림 5-2. 뒤뜰 정원의 클러스터(cluster)

바람직한 전략  
다리밑으로 원래의 서식조건을 그대로 남겨두고 다리를 건설함.

그림 6-1. 야생동물 이동통로

바람직하지 않은 전략  
원래의 서식처를 물로 처리하여 건설함

그림 6-2. 야생동물 이동통로

에서 설정되는데, 비오토프(소생태계) 조성을 사례로 경관생태원칙을 적용해 보면 다음과 같다<sup>20)</sup>.

- 4) 수도권 지역 전체를 고려한 서울시 생태 네트워크 구축  
야생동물의 서식환경 및 이동경로는 행정구

자연식생과 야생동물 보호지역을 도시화된 지역으로부터 보호하기 위해 완충지역을 설치하고, 이 지역에서는 외래수종의 침입을 엄격하게 조절함.

그림 7. 보전을 위한 패취선

20) 그림 5-1부터 그림 7까지는 다음의 책을 인용한 것임. Dramstad, W. E., J. D. Olson, and R. T. T. Forman, 1996. Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning, Harvard University Graduate School of Design. p.44, 54, 55.

역을 초월하게 됨으로 서울시 생태네트워크는 경기도를 포함한 수도권 전체의 생태네트워크를 고려해야 한다. 자연환경 및 생물의 보전은 단순히 한 지역만을 대상으로 하여 생태네트워크를 완성했다고 보기는 힘들기 때문이다. 앞서 살펴본 EECONET의 경우처럼, 한 국가나 지자체의 환경보전은 최종적으로는 광역적인 대륙의 차원에서 이루어져야 온전하게 그 틀이 구성되었다고 볼 수 있다.

따라서, 국지적인 차원에서 볼 때, 서울시의 생태네트워크는 행정구역의 개념에 앞선 모형 및 전략의 개발이 아니라, 생태학적인 관점에서 살펴보아야 할 것이다. 이를 위해서는 서울시를 둘러싸고 있는 경기도와 협조하여 그린벨트를 포함한 수도권 전체에 걸친 생태계, 서식처 그리고 생물종에 관한 장기적이고 체계적인 조사를 실시하고, 이 결과를 바탕으로 생물다양성과 자연지역에 관한 자료은행을 개발해야 할 것이다.

#### 5) 생태복원·창출 기술의 개발

생태복원기술은 생물다양성을 재정립하고 인간의 간섭에 의해서 심각하게 파괴된 생태계의 회복능력을 증진시키는 것을 말한다. 이와 같은 생태복원은 가장 중요한 도시환경 이슈의 하나로써, 과거의 환경적 질병을 치유하는 것에 해당한다<sup>21)</sup>.

이와 같은 생태복원 및 창출기술이 필요한 이유는 그림 8<sup>22)</sup>에서 보는 것처럼 중요서식처들간의 연결성을 강화하여 생물종의 이동을 돕기 위한 것으로 생태네트워크의 구축을 위해서 적지적소에 필요한 서식환경을 조성해 주어야 하기 때문이다.

우리나라 환경부에서는 G7 환경공학기술개발사업 등을 통해서 도시생물서식공간조성을 위한 기술개발을 지원해 오고 있다. 이외에도 농촌지역에서의 생물서식공간 조성을 위한 기

술과 자연형 하천공법의 개발, 그리고 생태도시 조성 기반기술 개발사업 등을 추진하고 있는데<sup>23)</sup>, 이런 각 분야별 기술이 하나로 엮어져서 우리나라의 “그린네트워크”의 구축을 위한 틀이 개발되어야 한다.

그림 8. 생태네트워크의 구축을 위한 생태복원 및 창출기술 적용지역 유형

## IV. 결론 및 제안

### 1. 결 론

본 연구는 아직 우리나라에서는 찾아보기 힘든 생태네트워크의 구축에 관한 기초연구로서, 생태네트워크의 개념과 구축의 필요성, 국외선행사례 등을 토대로 구축방안을 살펴보았다. 그리고, 생태네트워크 구축방안을 토대로 서울시를 대상으로 하여 생태네트워크의 개발을 위한 문제점 및 해결방안 등을 살펴보았는데, 그 결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 세계의 각 지역에서는 자연환경의 훼손과 서식처의 단절 등으로 생물의 서식처와 생물종이 급격히 감소하고 있는데, 이러한 문제를 해결하기 위해서 지역, 국가, 대륙 등의 차원에서 협력하여 생태네트워크를 구축하고 있다.
- 생태네트워크의 구축은 세계의 도시가 그 물망으로 연결되는 netropolis화하는 도시

21) Woodland, H., N. D. Limited and Gore & Storrie Ltd. 1995. Restoring natural habitats: A manual for habitat restoration in the Greater Toronto Bioregion. Toronto. p.2.

22) Bennett, G. 1998. The Paneuropean ecological network. No.4. p.14.

23) 환경부. 1997. 그린네트워크; 사례집. 서울. pp.93~95.

계획에 대응하며, 파편화되는 생태계와 서식처를 보전하기 위하여 그 필요성이 증대하고 있다.

- 외국에서는 생태네트워크의 구축을 위하여 매우 활발한 연구와 실제 적용, 국민 인식의 증대를 위한 노력 등을 하고 있으나, 우리나라에서는 정확한 개념의 부재와 모형이 제시되지 않은 상태여서 선행사례가 전무하다고 볼 수 있다.
- 서울시의 경우에도 생태네트워크의 구축을 위한 생물다양성의 전략의 부재와 더불어, 서식처와 생물종에 대한 전반적인 조사와 분석이 이루어지지 않아 효과적인 생태네트워크를 구축하는데 많은 어려움을 주고 있다.
- 따라서, 서울시에서는 우선적으로 공원이나 녹지에 대한 새로운 사고방식을 가져야 할 것이며, 서울시 생물다양성 전략의 수립 등의 정책적인 차원에서 실행의 기반을 제시해 주어야 한다.
- 그후에 토지이용계획에서의 경관생태적 원칙을 적용하고, 생태복원·창조기술을 개발하는 등의 실질적인 차원에서의 기술개발과 적용방안을 모색해야 한다.

## 2. 제 안

우리나라에서 생태네트워크의 구축을 위해서는 다음과 같은 것들이 우선적으로 이루어져야 할 것이다.

첫째로, 가장 기초적이지만 중요한 것으로 훼손되어 가는 자연자원에 대한 국민의 인식을 새롭게 하여야 한다. 이를 위해서는 중앙정부나 지방자치단체, 민간단체 등에 의한 꾸준한 홍보와 대안제시 등이 이루어져야 할 것이다. 이것은 생태네트워크의 추진을 위해서 뿐만 아니라 우리의 자연자원을 보전하기 위해서도 시급한 과제라고 할 수 있다.

둘째로, 서울의제 21에서 제시하고 있는 야생생물을 서울로 다시 돌아오도록 하기 위한 세부사업들은 개별적인 것들로서, 이와 같은 사업들은 상호연계시켜 추진하는 것이 바람직

하다. 이를 위해서는 이 글에서 제시하는 바와 같은 전략적인 차원에서의 공간계획정책을 지원하기 위한 하나의 기본적 수단으로 서울시 생태네트워크 구축을 위한 준거틀의 마련이 시급하다고 생각한다.

이렇게 함으로써 서울의제 21은 농부, 학자, 일반대중, 비정부단체, 기업, 노동조합, 여성, 청년 등(major 9 groups) 사회의 다양한 계층의 참여속에 전략계획을 행동으로 옮기는 하나의 문서로서 의미와 가치를 가지게 될 것으로 믿는다.

셋째로, 구축된 생태네트워크의 모형을 실현시킬 수 있는 환경생태분야의 관련기술에 대한 활발한 연구로 기술개발과 이의 적용을 위한 중앙 및 지방정부 차원에서의 지원이 필요하다.

도시인에게 자연을 되돌려주는 노력은 바람직한 도시생태네트워크의 구축이 그 출발이며, 끝이라는 긴 안목이 필요할 때이며, 이렇게 함으로써 도시지속성과 네트워크의 목표도 달성될 수 있을 것이다<sup>24)</sup>.

## V. 인용문헌

- 김귀곤. 1994. 도시공원녹지의 계획·설계론; 녹색도시의 창출. 서울대학교 출판부. pp.84~95.
- 김귀곤. 1996. 지방의제 21; 범지구적 도전과 지방적 해결. 도서출판 대한미디어. p.76.
- 김귀곤. 1997. 생태도시계획지침에 관한 연구. 환경정책 5(1) : 93~130.
- 생물다양성협약추진위원회. 1997. 생물다양성 국가전략(안).
- 서울대학교 · UNDP · 과학기술처 · (주)대우. 1996. 생태도시계획지침. 서울.
- 서울대학교 · 환경부. 1997. 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술의 개발. 서울.
- 서울특별시. 1997. 2011 서울도시기본계획.
- 24) 김귀곤. 1997. 생태도시계획지침에 관한 연구. 환경정책 5(1) : 93~130.

- 한양대학교 도시대학원·국토·도시개발정책연구소 1998. Metropolis to Netropolis: Positive or Normative?; 21C 도시구상담론의 한마당. 창립기념심포지움논문집. p.9.
- 환경부. 1995. 전국 「그린네트워크」 화 구상; 사람과 생물이 어우러지는 자연만들기. 서울.
- 환경부. 1997. 그린네트워크; 사례집. 서울. pp.93~95.
- Dramstad, W. E., J. D. Olson, and R. T. T. Forman, 1996. Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning. Harvard University Graduate School of Design. p.44, 54, 55.
- Cook, E. A. and N. van L. Hubert. 1994. Landscape planning and ecological networks. pp.3~4, 327.
- Bennett, G. 1998. Establishment of ecological networks in Europe. 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술개발에 관한 국제심포지움. 서울대학교. p.58.
- Bennett, G. 1998. The Paneuropean ecological network. No.4. p.11, 14.
- Woodland, H., N. D. Limited and Gore & Storrie Ltd. 1995. Restoring natural habitats: A manual for habitat restoration in the Greater Toronto Bioregion. Toronto. p.2.
- Nowicki, P. et al.(editors). 1996. Perspectives on ecological networks. European Center for Nature Conservation. pp.16~17.
- Platt, R. H., R. A. Rowntree and P. C. Muick. 1994. The ecological city-preserving and restoring urban biodiversity. Amherst. The University of Massachusetts Press. p.49.

接受 1998年 10月 1日