

I. 서론

1970년대 이후 급격한 압축성장을 달성하기 위한 공급중심의 개발과 계획으로 자연생태환경의 훼손과 대기, 수질 등의 환경오염을 경험하게 되었다(박창석 외, 2005). 녹지와 생물서식지 등의 도시생태계는 각종 주택과 주거단지, 도로 및 철도, 공장 등의 무분별한 개발과 외연적 확산으로 훼손과 단편화가 심화되고, 실제 생물이 서식할 수 있고 생태적 기능을 하는 녹지도 지속적으로 감소하고 있다.

도시민에게 자연과의 접촉기회를 제공하고 삶의 질을 제고하기 위해서는 일상적으로 접하는 도시 녹지와 자연환경 등에 대한 체계적인 보전 및 관리가 무엇보다 중요하다. 특히, 도시생태계를 보전하고 개발과 보전의 균형을 이루기 위해서는 생태적 가치가 높은 지역을 보호할 수 있도록 토지이용계획에 자연환경을 체계적으로 고려하고 연계 및 통합되는 것이 바람직하다.¹⁾ 이렇게 개발과 보전의 상충을 해소하고 도시녹지 등 자연환경을 보전할 수 있는 대표적인 수단으로 최근 많은 주목을 받고 있는 것이 도시생태네트워크이다(PCSD USA, 1999²⁾ ; van Lier & Carsjens, 2007).

도시생태네트워크를 통해 보전이 꼭 필요한 토지를 사전에 체계적으로 보전하게 되어 더 좋은 개발을 유도할 수 있게 되고(Benedict and McMahon, 2006), 생물서식기능이 취약한 도시공간에 다양한 생물 다양성을 확보하거나 바람통로, 열섬현상 등 도시미기후를 조정할 수 있게 된다(都市綠化技術機構, 2000). 또한 도시생태네트워크는 한번 훼손되면 회복하기 어려울 뿐만 아니라 다시 회복하는데 많은 비용과 시간이 소모되기 때문에 사전 예방과 보전이 경제적인 측면에서 가장 효과적이다. 이미 미국, 유럽 등 주요 국가들은 토지 및 자연생태자원의 적극적 보전과 성장관리를 위한 토지정책으로서 도시생태네트워크 구축을 강조하고 있다.

이렇듯 도시생태네트워크는 토지이용 과정에 자연환경을 배려하기 위한 생태적

1) OECD(2006)는 우리나라의 지난 10년간 보호지역의 지정 및 관리노력은 성공적이었다고 평가하되 도시 및 도시주변지역의 자연환경 관리에 보다 많은 관심을 기울이고 토지이용계획과 자연환경을 통합하는 것을 향후 중점 추진해야 할 과제로 제시하였다.

2) 구체적으로 미국 PCSD는 (1) 도시생태네트워크(Green Infrastructure) 구축을 포함하여 (2) 성장관리를 위한 개발 관리, (3) 도시재생과 투자 확대, (4) 농촌기업과 공동체 개발, (5) 자원재활용과 효율성 제고의 5개 전략을 제시하였다(PCSD USA, 1999)

토지이용계획의 핵심이면서 현명한 보전(smart conservation)³⁾을 촉진하거나 실현하기 위한 수단으로 볼 수 있다. 그렇지만, 우리나라의 경우 생태네트워크 구축전략(환경부, 2002a ; 2002b)이나 환경보전계획 수립지침(환경부, 2005a) 등에서 도시생태네트워크 관련내용을 제시하고 있지만, 기본방향이나 원칙에 머물러 토지이용계획 등 실제 공간관리에 적용하기에 어려움이 많다.

여기에서는 도시녹지의 효율적이고 현명한 보전·관리를 위한 도시생태네트워크의 필요성과 현황, 문제점 등을 살펴보고, 이의 구축을 유도·촉진하기 위한 토지이용계획의 개선방안을 제시하고자 한다. 도시생태네트워크를 구축하기 위해서는 도시생태네트워크 계획방법론을 마련하는 것과 함께 이를 토지이용계획 등 공간관리에 적용할 수 있도록 계획체계나 내용 등의 개선과 정비가 필요하기 때문이다.

도시생태네트워크의 구축 필요성에 대한 전문가 설문조사에서는 전체 응답자의 96.3%가 필요하다고 답변하였고, 향후 10년을 내다볼 경우 그 구축 필요성에 대해 전문가들의 90.8%는 현재보다 매우 높아지거나 높아질 것이라고 응답하였다.⁴⁾ 이러한 결과는 도시생태네트워크의 구축은 현 단계에서 시급히 구축해야 하고 시간이 지날수록 그 필요성은 계속 높아질 것임을 시사하는 것이다. 전문가 설문조사는 목적표본추출법(Purposive Sampling)에 의해 120명을 추출하였고, 전자메일조사기법(e-mail survey)을 활용하여 9월 19일부터 10월 2일까지 조사하였다. 설문조사대상자 120명 가운데 56명이 답변을 보내 46.7%의 회수율을 보였다.

Ⅱ. 도시생태네트워크의 필요성과 정의

1. 기본 구성과 계획의 전개

가. 기본 구성

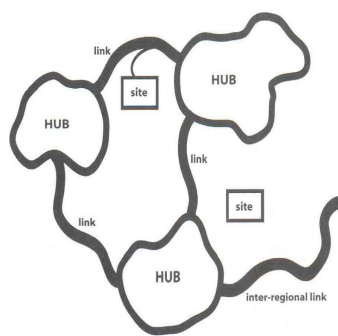
도시생태네트워크는 점, 면, 선의 형태를 고려하여 핵심지역(hub)과 거점지역(sites), 연결지역(links), 그리고 완충공간으로 이루어진다(환경부, 2002a ; 이수동,

3) 현명한 성장(smart growth)이 과거의 무분별한 개발에서 환경을 고려한 지속가능한 개발로 전환하는 것을 의미한다면, 현명한 보전(smart conservation)은 보전지역 위주의 토지관리에서 벗어나 일상생활이 영위되는 도시를 대상으로 토지이용과 성장관리가 서로 조화를 이루는 보전을 의미한다.

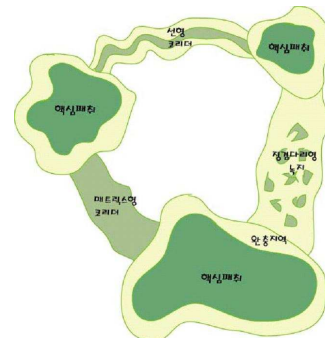
4) 회수된 설문지(56부)를 대상으로 전문가 집단의 일반 현황을 살펴보면, 연령은 평균 43.1세(30대 30.4%, 40대 57.1%, 50대 이상 12.5%, 최소연령은 31세)이고, 전공은 건축 및 도시계획 분야가 28.6%, 경관생태 및 환경계획 분야가 32.2%, 산림 분야가 8.9%, 조경 분야가 21.4%, 기타(상하수도, 환경공학, 환경정책)가 8.9%로 분석되었다. 여기에서 제시하는 전문가 조사결과는 이에 기초한 것이다.

2005 ; Benedict and McMahon, 2006 ; Bennet & Mulongoy, 2006). 독일의 연방자연 보호법에서는 생태네트워크를 핵심지역(core area), 연결지역(connecting area), 연결 요소(connecting element)로 구분하였다.

구체적으로 도시생태네트워크에서 핵심지역은 야생동식물의 서식처이면서 생태적 기능의 거점이고, 야생동물 이동의 출발지 및 목적지이며, 주로 자연공원 및 보호지역, 공공소유의 산림 등 비교적 규모가 큰 보전지역이 해당된다. 연결지역은 도시 자연환경의 생태적 기능과 종다양성 등을 토대로 전체 시스템을 묶는 기능을 담당한다. 거점지역(site)은 핵심지역보다 그 규모는 작지만 휴식과 소극적 레크리에이션 등 사회·생태적 가치를 지닌 지역이고, 이들 거점지역이 선형으로 배치되면 연결선과 같은 기능을 하는 징검다리 녹지지역이 되기도 한다. 완충지역은 핵심지역이나 생태축을 둘러싸는 일정한 영역으로서 외부의 위협으로부터 보호하는 기능을 수행한다.



▲ 핵심지역+연결지역+소규모지역+광역연결지역
자료 : Benedict and Mchahon, 2006.



▲ 핵심지역+연결지역+완충공간
자료 : 환경부, 2002a ; 2002b.

〈그림 1〉 생태네트워크의 기본 구성요소

나. 도시생태네트워크 계획의 형성과 전개

전 세계적으로 생태네트워크와 관련하여 생태코리도(Eco-corridor), 녹지연결축(green links), 경관연결축, 환경코리도, 녹지구조, 녹지기반시설(green infrastructure) 등 30개 이상의 용어를 사용하고 있다(Hellmund, 2006).⁵⁾ 이렇듯 생태네트워크를 둘러싼

5) 구체적으로 생태코리도는 동물이나 식물, 에너지와 물 등 생태적 기능이동에 의해 형성되고, 환경코리도는 미국 위스콘신 남부지역에서 수질 등 환경적 질의 보전을 목적으로 수립한다. 경관연결축은 자연하천과 같이 선형으로 연결된 띠(bands)를 따라 형성되는 일련의 생태계인데 애리조나주의 피마지역(Pima County)에서 제시되었다. 녹지구조는 유럽 등에서 개발지역 주변지역에 분산된 녹지를 연결하는 개념이다. 이외에도 Biocorridor, Green Extension, Green Fingers, Green Wedges, Scenic Corridor 등의 용어를 사용하기도

다양한 용어의 사용은 생태네트워크를 구축하려는 지역의 환경적 특성과 여건, 해당 지역주민의 가치체계와 의식, 계획목표와 대상 등에 따라 각기 다른 기능과 특성을 지니고 있기 때문이다. 그러나 보전 가치를 지닌 일단의 토지를 연결하는 선형 또는 여러 선형(網形) 연계망이라는 점은 공통적이다.

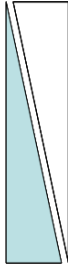
이러한 도시생태네트워크 개념은 갑자기 등장한 새로운 것이 아니라, 역사적 조건과 역할에 따라 계속 변화하고 확장되고 있다(Benedict & McMahon, 2006). 즉, 과거에는 레크리에이션, 경관과 미(美), 도시설계 등 인간의 편익을 위하여 공원과 오픈스페이스를 보호하고 이들을 서로 연결하는 것을 의미하였다면, 최근에 들어서는 생태적 기능, 야생동·식물의 보호 등과 같이 생물 다양성을 위해 자연지역을 보전하고 서로 연결하며 녹지나 자연지역의 파편화를 최소화하는 것을 말한다.

그래서 도시생태네트워크 계획도 1970년대는 인간편익을 위주로 하는 공원 및 레크리에이션 계획이 중심이었다면, 1980년대는 오픈스페이스계획, 1990년대는 그린웨이(Greenway) 및 오픈스페이스계획, 2000년대 이후는 생태서비스⁶⁾(Green Infrastructure)로 발전하고 있다(Randolph, 2004).

한다. 이에 대한 구체적인 내용은 Hellmund(2006)를 참고하기 바란다.

- 6) 생태서비스는 생태적 균형을 위한 요소, 경관적 요소, 법적으로 보전가치가 없지만 개발되지 않은 곳(미개발지)에서 개발로부터 보호·관리되어야 할 요소, 토양 요소, 지하자원이나 수자원 등의 요소, 대기오염, 수질오염, 기후 등의 여건에 따라 영향을 받는 요소, 단일 수목이 아닌 숲(또는 이질적인 군락 포함)으로 야생동식물의 서식환경에 도움이 되는 요소, 휴양과 여가를 위하여 필요한 요소, 지역 정서 또는 문화 등과 연관된 요소 등을 포함한다(Weber, 2006). 이와 유사한 의미로 자연서비스(natural service)를 이용하기도 하는데, 이는 영양분의 이동 등 생태적 기능과 기후조절, 홍수예방 등의 서비스를 얻을 수 있는 자원을 말한다(EU, 2003). 자연서비스에는 천연자원(광물, 식량 등), 환경매체(대기, 수질 등), 유동자원(셀물, 바람), 공간(토지 등), 생물자원의 5가지를 포함한다. 이러한 생태서비스나 자연서비스는 인간의 생존과 쾌적성의 유지 및 개선에 기여하는 자원으로써 적극적인 보전 및 관리가 필요하다.

〈표 1〉 도시생태네트워크 관련 계획의 변화와 전개

구분	유형	수단	목표	비고
'70년대	공원 및 레크리에이션계획 (parks and recreation planning)	토지취득, 공원계획 및 관리	적극적인 레저활동, 경관관리	
'80년대	오픈스페이스계획 (open space planning)	토지취득 및 지역권, 공원계획 및 관리	적극적인 레저활동, 경관관리, 농지보전, 도시숲	
'90년대	그린웨이 및 오픈스페이스계획 (greenways and open space planning)	토지취득, 지역권, 범람원관리, 공원 및 그린웨이 계획과 관리	적극적 및 소극적 레저활동, 경관관리, 농지보전, 도시숲, 도시서식지	
2000년대 이후	생태네트워크계획 (green infrastructure)	토지취득, 지역권, 범람원 관리, 성장관리수단, 보전용도개발, 소유주와의 파트너십, 토지신탁 등	적극적 및 소극적 레저활동을 위한 핵심지역(hub)과 연결축, 경관관리, 농지보전, 도시숲, 도시서식지, 광역생태체계, 보전과 성장관리의 통합	

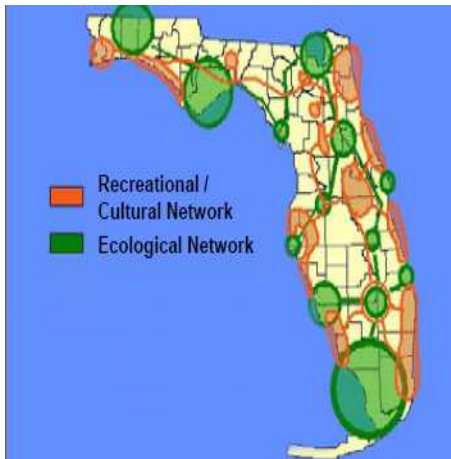
자료 : John Randolph, 2004.

특히, 오픈스페이스와 그린웨이(greenway) 개념 또한 인간을 포함한 야생동·식물의 이동과 생존을 위한 공간으로 바뀌면서 도시생태네트워크는 이들 개념들도 모두 포괄하는 것으로 이해할 수 있다. 그리고 녹지기반시설(green infrastructure)도 생태적 가치를 중심에 두고 핵심지역인 녹지 및 서식처의 연결망을 구축하기 때문에 생태네트워크로 보아도 무리가 없다.⁷⁾

다. 도시생태네트워크의 유형 구분

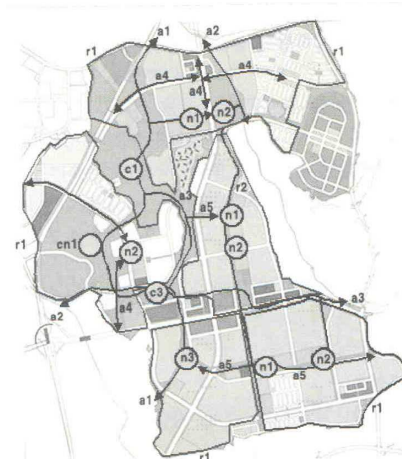
1) 목적 및 기능 : 도시생태네트워크 구축목적이나 기능에 따라 그 유형을 구분할 수 있다. 플로리다에서는 크게 레크리에이션·문화 네트워크와 생태 네트워크로 구분하였다(Florida Greenways Commissions, 1999). 여기서 생태 네트워크는 서식처 특성에 따라 산림녹지로 이루어진 그린네트워크(green network)와 하천 등의 블루네트워크(blue network)로 구분한다. 또한 신도시의 통합 생태네트워크에 대한 이승일(2007)의 연구에서는 녹지 네트워크, 수자원 네트워크, 보행 네트워크, 역사문화 네트워크, 도시경계부 네트워크의 5가지 유형을 제시하였다.

7) 녹지기반시설은 그린웨이와 비교하여 3가지 측면에서 다른데, 첫째 레크리에이션보다는 생태를 강조하고, 둘째 생태적으로 중요한 핵심지역과 연결지역을 포함하며, 셋째, 생태적으로 중요한 토지와 개발이 가능한 토지를 미리 확인하여 보여주는 공간관리적 틀(framework)로서 기능을 한다는 것이다(Benedict and McMahon, 2006).



▲ 레크리에이션 · 문화와 생태네트워크

자료 : Florida Greenways Commissions, 1999.

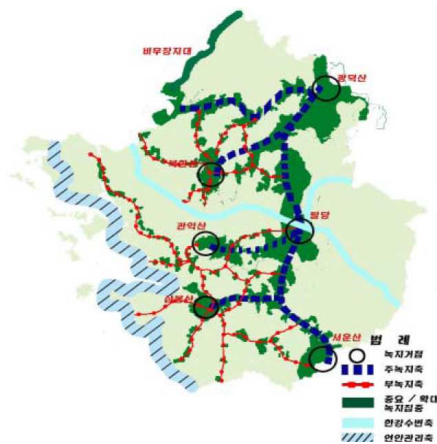
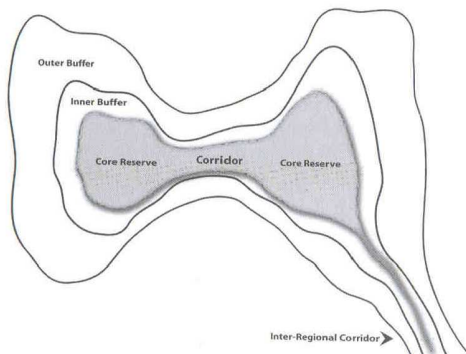


▲ 신도시의 통합 생태네트워크

자료 : 이승일, 2007.

〈그림 2〉 기능에 따른 생태네트워크 유형 구분

2) 위계 : 위계에 따른 유형 구분은 그 형태나 기능의 차이를 고려하여 보전 및 관리수준을 다르게 적용하기 위한 것이다. 즉, 같은 핵심지역이나 연결지역이라 할지라도 규모 등에 따라 그 생태적 가치가 동일하지 않을 수 있으므로 핵심지역이나 연결지역의 생태적 가치에 따라 규제 및 관리수준을 차등 적용할 필요가 있다. 완충공간의 경우도 핵심지역에서의 거리 등에 따라 그 관리수준을 다르게 적용할 수 있다. 구체적으로 주생태축과 부생태축, 핵심보전지역과 일반보전지역, 1차 완충지역과 2차 완충지역 등으로 구분하는 경우가 해당된다.



▲ 완충공간 : inner+outer buffer
 자료 : Benedict and McMahon, 2006.

▲ 생태축의 위계 : 주녹지축과 부녹지축
 자료 : 환경부, 2002a.

〈그림 3〉 위계에 따른 생태네트워크 유형 구분

3) 공간규모 : 생태네트워크는 공간규모에 따라 크게 광역규모, 도시규모, 지구규모, 마을규모의 4단계로 구분할 수 있다(都市綠化技術機構, 2000 : Davies et al., 2006).⁸⁾ 광역생태네트워크는 도시생태네트워크와 연결되면서 도(道)지역이나 광역도시권 등을 대상으로 구축하며, 행동권이 넓은 대형 포유류, 맹금류나 철새 등의 시식공간의 확대를 고려한다. 도시생태네트워크는 하나의 시·군지역 등을 대상으로 수립하며, 도시지역의 생물 다양성 유지·증대를 도모하고 생물과의 만남을 확보하기 위해 도시에 있는 비오톱과 녹지의 네트워크를 검토한다. 지구생태네트워크는 도시생태네트워크를 구성하는 특정한 계획대상 지구에 대해 그 구체적인 환경형성방안을 검토한다.⁹⁾ 마지막으로 마을규모에서 수립하는 마을생태네트워크는 거리의 나무나 화단, 가정의 정원, 작은 개울, 생산력이 있는 농장과 숲 등을 포함하며, 사적(私的) 정원의 적극적 이용, 가로수를 심고 관리하는 행위 등이 해당된다.

8) 都市綠化技術機構(2000)는 광역규모, 도시규모, 지구규모의 3단계 구성체계인 반면, Davies et al.(2006)은 광역규모, 도시규모, 지구규모, 마을규모의 4단계 구성체계를 제시하였다.

9) 도시지역에서 일부인 계획대상 지구를 선정하여 세밀한 현황조사를 토대로 생물서식·생육공간과 생물과의 접촉, 환경교육의 장이 되는 공간의 형성방안을 구체적으로 마련한다. 택지개발사업에 따른 사업단위 환경계획(안산신길지구, 하남풍산지구 등) 등이 해당된다.

〈표 2〉 공간규모에 따른 생태네트워크 유형 구분

구분	공간구조 및 요소			공간단위	
	지형	식생	동물군	행정	계획
광역단위	대지형 수준(산지, 평야, 하천, 호수, 바다) 국가지정 보전지역 등	상관식생수준(자연림, 2차초지, 농경지, 주택지)	중·대형 포유류, 대형조류	시도, 일단의 도시군 (광역도시권)	도계획 광역도시계획 시도환경보전계획
도시단위	중지형 수준(구릉, 골짜기, 대지, 유역) 지역의 보전지역, 자연공원 등	식생수준(상록활엽수림, 낙엽활엽수림, 침엽수림, 밭, 논 등)	중형 포유류, 양서류, 중형조류, 파충류	도시(시군)	도시계획 사군구환경보전계획
지구단위	소지형 수준(산능성이, 완사면, 산기슭, 하천 등) 공공공원, 운동장, 저수지 등	군락, 군집수준(졸참나무림, 소나무림, 사찰숲)	소형 포유류, 소형조류, 양서류, 파충류, 곤충류	도시내 일부(지구단위)	지구단위계획 사업단위 환경계획 등
마을단위	가로수, 화단, 정원, 작은 개울, 보행산책로 등	가로수, 정원수 등	소형조류, 양서류, 파충류, 곤충류	마을단위	마을만들기 등 관련사업

자료 : 都市綠化技術機構(2000)와 Davies et al.(2006)을 토대로 정리.

2. 필요성

20세기 이후 도시화가 급속히 진행되면서 도시녹지는 도시에서 자연을 느끼게 하는 중요한 요소이다. 특히, 보전가치가 높은 도시녹지는 도시 차원을 넘어 국가적 혹은 국제적 수준의 보전가치를 지닌 생물서식공간으로도 평가받고 있다(Crane & Kiniz, 2005). 그러나 도시녹지는 그 필요성만큼 증가되지 못하고 오히려 감소해온 것이 사실이다. 이는 녹지의 가치가 제대로 평가받지 못하여 개발로 인해 얻는 이익이 녹지의 훼손으로 인하여 발생하는 손실의 양보다 크다고 보았기 때문이다(변병설 외, 2002).

본 연구에서는 도시생태네트워크 구축 필요성을 (1) 도시형태 관리와 현명한 보전의 촉진, (2) 환경적 측면, (3) 사회·문화적 측면, (4) 경제적 측면으로 구분하여 살펴보았다. 도시생태네트워크 구축 필요성과 효과는 그 입지나 위치, 목적 등에 따라 우선순위가 다를 수 있고 여러 효과들이 연계되거나 중첩되어 나타날 수도 있다.

가. 도시형태 관리와 현명한 보전의 촉진

도시생태네트워크는 도시형태를 규제하고 유도할 수 있다. 무질서한 도시 확산을 방지하고 도시를 적정 규모와 형태로 유지시키기 위해서는 시가지 내·외부의 녹지를 체계적으로 보전하는 것이 중요하다. 어디를 보전해야 하는 지를 미리 제시함으로써 개발과 보전의 갈등을 사전에 예방하고 지속가능한 도시발전을 꾀한다. 즉, 도시생태네트워크를 토대로 개발과 보전이 조화를 이루어 현명한 보전을 추진하고 성장관리를 도모할 수 있다. 또한 도시 내의 종류가 다른 토지이용을 구별하고 기능간의 상충을 완화하기 위해서 그 사이에 녹지축을 조성하여 구분하는 것이 필요하다(오병태·최기호 譯, 1996).

나. 환경적 측면

1) 녹지의 파편화 예방과 생물 다양성 확보

인구나 산업 집중에 의한 급격한 도시화 과정에서 많은 녹지공간이 도시적 토지이용으로 전환되고, 남아 있는 자연과 녹지공간도 축소·단편화되고 있다. 그 결과 도시지역은 다양한 생물을 유지하기 위한 생태적 기능이 현저하게 약화되어 생물이 점차 그 모습을 감추고 도시에 거주하는 생물들도 그 존속이 위협에 처한 상태이다.¹⁰⁾

따라서 인공적인 토지이용이 우세한 도시에서 남아 있는 자연과 녹지의 보전을 강화하고 창출하여 생물 개개의 서식공간을 상호 연결하는 일은 무엇보다 중요하다. 개별 종의 보전에서 서식공간의 보전으로, 생물 개개의 서식공간 정비에서 전체로서의 네트워크 구축을 통해 도시 전체의 생태계 재생과 생물 다양성의 회복을 도모할 수 있다(都市綠化技術機構, 2000).

2) 미기후조절, 방재 등 도시환경개선

도시생태네트워크 구축은 찬바람을 발생시키는 기후톱을 보전하고 도심으로의 바람길을 형성하여 열섬효과를 완화하는 등 도시 미기후를 조절하는 데 도움을 준다. 도시생태네트워크를 통해 녹지가 갖는 기상완화, 수원함양, 대기청정화, 소음감소, 방재 등 환경개선기능도 증진되어 도시 전체의 종합적인 환경 개선과 쾌적성 향상을

10) 일본의 경우 도시에서의 멸종 우려가 있는 종의 비율이 전국 평균치의 3-5배 이상으로 높게 나타날 뿐만 아니라, 자연지역과 비교하여 생태계를 구성하는 생물종 수나 개체 수가 극히 작고 구조가 단순화되어 있는 등 도시지역 생태계의 악화와 생물종 다양성의 쇠퇴가 심각하다(都市綠化技術機構, 2000).

도모할 수 있다(都市綠化技術機構, 2000).

구체적으로 수목의 환경기능에 대한 연구결과(Benedict and McMahon, 2006)를 살펴보면, 미국 새크라멘토시(Sacramento City, CA)에서 도시숲을 제거할 경우 오염물질의 정화에 연간 300만 달러의 비용이 추가될 것으로 조사되었다. 뉴욕시에서는 공공 및 민간 토지의 17%를 차지하는 500만 그루의 수목들이 연간 1,000만 달러의 오염정화비용을 줄이는 것으로 분석되었다. 매사추세츠주의 찰스강유역(Charles River Basin)에 위치한 8,534에이커의 습지는 홍수피해 예방(4,000만 달러) 및 오염물질 처리(2,500만 달러) 등 연간 9,500만 달러의 경제적 편익을 보여준다(Benedict and McMahon, 2006).

3) 자연경관의 보전 및 관리

전체적인 도시경관 이미지와 구조, 패턴을 형성하는 주요 요소들을 골격요소라고 하는데, 여기에는 하천·호수, 산림·공원, 스카이라인 등을 포함한다. 이러한 도시경관을 형성하는 주요 골격요소들은 도시생태네트워크의 주요 구성요소가 된다. 따라서 도시생태네트워크의 구축은 골격경관을 보전하고 복원·관리할 수 있는 효율적 수단이 될 수 있다. 구체적으로 산림녹지네트워크를 사전에 제시함으로써 도로건설에 따른 산림녹지 스카이라인의 훼손을 예방할 수 있고, 도로에 의해 단절된 산림능선에 생태통로를 구축함으로써 자연스카이라인을 복원할 수 있다.

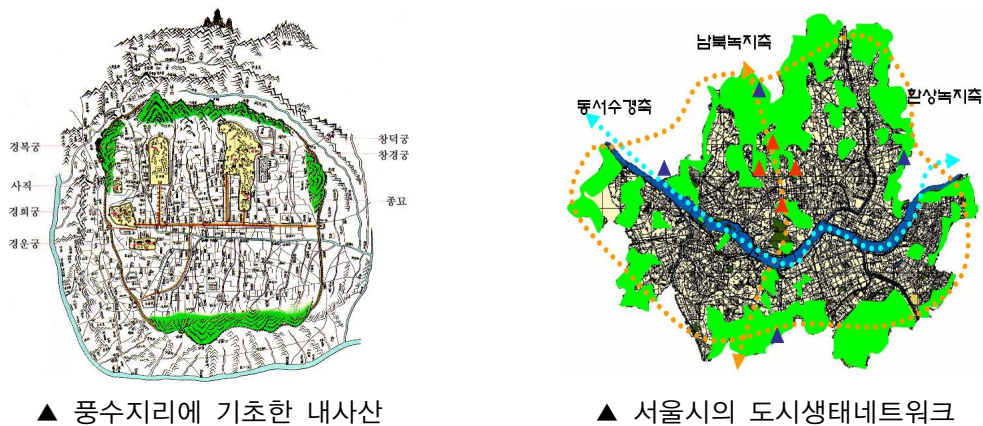
4) 주민건강과 쾌적성 제고

도시생태네트워크를 구축함으로써 주거지에 인접하여 산림녹지가 자리잡을 수 있는 기회를 높이게 된다. 그럴 경우 산림에서 발생하는 음이온은 주거지나 보행로 등에 전달되어 자율신경을 진정시키고 불면증을 없애는 등 주민의 건강과 쾌적성에 도움을 준다. 식물이 주는 이러한 효과를 이용하여 원예치료나 향기치료의 효과를 기대하는 것이다(변병설 외, 2002). 또한 도시생태네트워크는 풍부한 녹지와 생물, 녹색을 도시에서 볼 수 있는 기회를 더 많이 제공하여 심리적 안정과 쾌적성을 높이는 데 도움을 준다.

다. 사회·문화적 측면

1) 전통적 공간구조의 고려와 도시정체성의 형성

도시생태네트워크는 산림능선과 하천을 중심으로 전체적인 연결 체계와 맥락을 고려한다. 이러한 특성으로 인해 우리의 전통적인 공간구조를 조성하고 해석하는 풍수지리 및 역사적 지세(地勢)와 그 맥을 같이 하게 된다.¹¹⁾ 구체적으로 서울시의 경우 풍수지리에서 중요하게 보는 內四山(북악산, 낙산, 인왕산, 남산)과 外四山(삼각산, 관악산, 아차산, 덕양산)은 오늘날에도 도시생태네트워크의 중요한 거점이자 연결통로를 형성하고 있다.¹²⁾ 따라서 도시생태네트워크의 구축은 해당 도시가 지닌 전통적 공간구조인 역사적 지세와 풍수지리를 보전하고, 도시정체성 형성에 도움을 줄 수 있다.



〈그림 4〉 도시생태네트워크와 풍수지리의 공간구조 비교(자료 : 오충현, 2007)

2) 시민참여의 활성화

도시생태네트워크는 도시 전체의 토지이용이나 시설의 설치 및 정비와 관련되므로 시민, 기업, 행정 등이 참여하는 협력체계 구축이 중요하다. 특히, 도시생태네트워크 계획의 수립과정에 이해관계자 등 시민들의 합의와 의견일치가 무엇보다 필요하며, 이의 실현을 위해서도 시민참여는 필수적이다. 도시생태네트워크 구축을 위한 토지매수나

11) 풍수지리는 자연에도 생명력(혹은 氣)이 있으며 인간은 자연의 일부로서 자연의 생명력과 조화를 이루어 살아가야 한다고 보는 토지 혹은 경관을 이해하는 이론체계이자 토지 혹은 경관을 이용하는 기술이다(임승빈, 1991). 지형학적 관점에서 생태네트워크와 풍수지리(역사적 지세)는 산줄기를 의미하는 주요 분수계의 축을 보전하고 관리한다는 점에서 상당한 유사성이 존재한다. 그래서 생태네트워크의 구축은 역사적 지세를 관리하여 도시가 지닌 정체성과 아름다움을 유지하는 데 기여할 수 있다.

12) 특히, 서울시의 생태네트워크 대상지와 1918년 지형도를 비교하면 생태네트워크와 지형도가 일치하는 것으로 나타났다(이수동, 2005). 이는 생태네트워크 구축을 통해 중요한 지형지세를 보전하여 전통적 공간구조와 도시정체성의 유지에 기여할 수 있음을 시사하는 것이다.

그린트러스트(green trust), 생태교육, 보전 및 관리활동 활성화 등에 시민참여는 절대적인 사항이기 때문이다. 또한 도시정비에 있어서 시민참여는 새로운 도시만들기에 있어서 가장 기본이며, 도시생태네트워크 구축을 통해 새로운 참여자를 발굴하거나 시민참여를 촉진할 수 있다. 지구단위의 도시생태네트워크의 경우 구체적인 토지이용과 규제, 도시계획시설 등으로 추진되는데, 이럴 경우 시민참여가 활발하다면 보다 효율적인 사업 추진이 가능하다.

3) 휴양 및 여가공간, 커뮤니티 장소의 제공

도시생태네트워크는 집 근처에서 휴양 및 여가기회를 제공하고, 지역주민에게 다양한 접촉기회를 제공하여 공동체의식의 형성을 제고한다. 영국의 경우 ‘접근가능한 자연녹지기준(ANGST+)’을 작성하여 자연녹지에 대한 공평한 접근성을 공간계획 차원에서 관리하고 도시생태네트워크를 제시하고 있다(Davies et al., 2006). 일본 동경수도권에서도 도시생태네트워크의 관점에서 자연환경과의 만남이 부족한 지역에 휴양, 자연체험 등을 위한 자연환경을 재생하고 창출할 것을 강조한다(自然環境の總點檢に關する協議會, 2004). 도시생태네트워크 구축은 지역주민의 자긍심을 높이고 공동체성 제고에 긍정적 영향을 주게 된다.

라. 경제적 측면

1) 부동산 가치의 상승효과

도시생태네트워크는 녹지나 습지 등으로 이루어져 주거지역의 어메니티(amenity)를 향상시켜 주택가격을 높이는 효과를 보인다. 도시생태네트워크와 관련하여 그린벨트나 그린웨이(greenway)가 주택가격에 미치는 영향에 대한 연구가 활발하게 수행되었다.

구체적으로 오리곤주의 경우 그린벨트 주변에 위치한 토지가 1,000ft 이격된 토지보다 에이커 당 1,200달러가 높았고, 캘리포니아지역에서는 약 5km에 이르는 녹지벨트가 주변 지가에 총 4,100만 달러의 지가 상승효과를 가져온다고 조사되었다. 캐나다에서는 그린웨이에 인접한 지역이 12~16%의 주택가격 상승효과가 있었으며, 알래스카 앵커리지시의 경우 그린웨이에 인접한 지역이 15%의 가격상승효과를 나타냈다고

보고되었다(Benedict and McMahon, 2006).

2) 생태관광 기회와 일자리 창출

도시생태네트워크는 생물 종다양성 제고와 야생동식물의 서식처를 보전하여 생태 체험 및 관광을 위한 기회를 확대하고 관련 일자리를 창출하는 효과를 지닌다. 구체적으로 2001년 미국에서는 8,200만 명이 생태체험관광에 참여하고 뉴저지주의 케이프 메이지역(Cape May County)에서는 조류관찰로 연간 3,400만 달러의 추가 소득이 발생하는 것으로 보고되었다(Benedict and McMahon, 2006).

또한 많은 기업들은 깨끗한 환경과 다양한 생태체험을 입지를 결정하는 주요 요소로 간주한다. 1990년 중반에 행해진 기업주(CEO)에 대한 설문조사결과에서는 근로자의 삶의 질이 기업 입지를 결정하는 세 번째 요인으로 분석되었고, 또 다른 연구에서 소규모 기업주는 공원, 오픈스페이스 등을 가장 중요한 요인으로 응답하였다(Benedict and McMahon, 2006).

3) 농경지 및 농업활동의 유지

도시생태네트워크는 지역경제활동에서 중추적인 역할을 하게 되는 농장이나 농경지, 임업지 등의 생산 공간을 포함한다. 이러한 생산 공간은 생태적, 미적 편익 외에도 농업 생산활동으로 경제적 이익을 직접 창출하게 되는데, 2002년 미국의 경우, 농경지에서 직접적으로 795,000개소의 일자리를 창출하고 2,000억 달러의 소득을 올린 것으로 보고되었다(Benedict and McMahon, 2006).

3. 정의와 계획기준

가. 법·제도에 제시된 개념

우리나라의 법·제도에서 나타나는 도시생태네트워크 개념은 자연환경보전법, 해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률, 자연공원법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 도시공원 및 녹지에 관한 법률 등을 중심으로 살펴볼 수 있다.

자연환경보전법의 경우, 생태축을 생물 다양성을 증진시키고 생태계 기능의 연속성을 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능의 유지가 필요한 지역을 연결하

는 생태적 서식공간을 의미하고, 이를 구축하기 위하여 (1) 생태축 설정지침과 녹지 조성 권고, (2) 생태자연도 1등급 지정, (3) 자연환경보전 기본계획 등을 활용한다. 해양생태축은 해양생태계 및 해양생물 다양성을 통합적으로 보호·관리하고 생태적 구조 및 기능의 연속성을 유지하기 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능이 유지되고 있는 해역의 생태계를 연결시키는 서식공간의 연결망을 의미한다.

다음으로 녹지축은 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에서 제시하는데, 양호한 자연 환경과 우량농지를 고려하여 설정하여야 한다. 또한 도시기본계획, 도시관리계획 등의 관련지침에서 녹지축, 보전축, 녹지계통 등의 개념을 제시하고 있다. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에 따른 연결녹지는 (1) 숲이 연결되거나 하천을 따라 조성되는 생태적 기능을 지닌 통로이거나 (2) 공원 및 녹지가 연결된 망, (3) 산책과 휴식을 위한 소규모 가로공원을 포괄하며, (1) 공원녹지기본계획, (2) 도시계획시설 설치, (3) 점용허가를 통해 계획 및 설치·관리가 이루어진다. 또한 지속가능한 신도시계획 기준과 공원녹지기본계획수립지침에서 생태녹지축이나 보전축 및 생태적 망(網) 등의 계획지침을 제시하고 있다.

전반적으로 해양생태축을 포함한 생태축은 중요한 생태적 서식공간이자 이들의 연결망으로서 훼손을 피해야 하는 지역과 이들 지역을 잇는 연결공간이지만, 녹지축이나 연결녹지는 인간의 이용에 보다 초점을 두고 공원이나 숲 및 녹지, 하천 등이 연결된 망(網)을 의미한다.

〈표 3〉 법·제도에 나타난 도시생태네트워크 관련 개념과 정의

구분	개념	수단	비고
생태축 (자연환경 보전법)	<ul style="list-style-type: none"> •(지역+연결공간)생물 다양성을 증진시키고 생태계 기능의 연속성을 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능이 유지가 필요한 지역을 연결하는 생태적 서식공간 	<ul style="list-style-type: none"> •(지침·권고)생태축 설정지침을 작성하고 녹지조성 등을 요청 •(보전용·도지정)주요 생태축을 생태자연도 1등급으로 지정·관리 •(계획)자연환경보전기본계획(생태축의 구축 및 추진) 	-
	<ul style="list-style-type: none"> •(도시의 생태적 건전성)도시의 자연환경 및 생태적 건전성 향상 등 	<ul style="list-style-type: none"> •생태축 설정 관련 지침 	-도시생태네트워크 관련규정
해양생태축 (해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률)	<ul style="list-style-type: none"> •(지역+연결망)해양생태계 및 해양생물 다양성을 통합적으로 보호·관리하고 생태적 구조 및 기능의 연속성을 유지하기 위하여 생태적으로 중요한 지역 또는 생태적 기능이 유지되고 있는 해역의 생태계를 연결시키는 서식공간의 연결망 	<ul style="list-style-type: none"> •(계획)해양생태계보전·관리 기본계획(해양생태축의 구축 및 추진) 	-
생태축	<ul style="list-style-type: none"> •도로·철도·삭도·전기통신설비 	-	-

우선의 원칙 (자연공원법)		등은 자연공원 안의 생태축 및 생태통로를 단절하여 통과하지 못함		
녹지축 (국토의 계획 및 이용에 관한 법률)	녹지축	-	•(계획) 광역도시계획, 도시기본 계획, 도시관리계획	•녹지축·생태계·산림·경 관 등 양호한 자연환경 과 우량농지 등을 고려 •광역도시계획, 도시기 본계획, 도시관리계획, 지구단위계획(1·2종) 관련지침에서 녹지축, 보전축, 녹지계통 등으 로 설명
	녹지축 (광역 기본 계획)	•내부와 외부의 녹지체계를 고 려하여 개발축과 개발축 사이, 도시와 도시사이에 배치하면서 네트워크화	-	•개발축, 교통축과 대비 •공간구조 설정
	보전축 (도시기 본계획)	•지역내 충분한 녹지공간 확보 를 위하여 다양한 배치와 네트 워크화 •녹지축, 수변축, 농업생산축 등 구성	-	•개발축과 대비 •공간구조 설정
녹지축 (관련 지침)	녹지축 (도시관 리계획)	•녹지축, 생태계, 산림, 경관 등 양호한 자연환경, 상수원과 우 량농지를 고려 •공원녹지 외에도 유원지, 체육 시설, 자연녹지, 생산녹지, 보전 녹지 등을 연계되도록 계획을 원칙 •도시계획시설로서의 공원 및 녹지 설치에 한정	-도시계획시설	-
	녹지축 (지구단 위계획 (1·2종))	•생물서식공간은 보호하고 가급 적 이들을 서로 연결 •녹지축은 끊기지 않고 이어지 도록 하며 나무의 종류, 크기 등 이 서로 조화를 이루도록 함.	-도시계획시설	•생물서식공간 연결로 로도 표현
	연결녹지 (도시공원 및 녹지 등에 관한 법률)	•(선형연결+여가휴식)도시 안 의 공원·하천·산지 등을 유기적 으로 연결하고 도시민에게 산 채공간의 역할을 하는 등 여가· 휴식을 제공하는 선형(線形)의 녹지	•(계획)공원녹지기본계획1 •(시설)도시계획시설 •(허가)점용허가2	•비교적 규모가 큰 숲으 로 이어지거나 하천을 따라 조성되는 상징적 인 녹지축 혹은 생태통 로가 되도록 할 것 •도시 내 주요 공원 및 녹지는 주거지역·상업 지역·학교 그 밖에 공공 시설과 연결하는 망이 형성되도록 할 것 •산책 및 휴식을 위한 소 규모 가로(街路)공원이 되도록 할 것

주1: 광역도시계획, 도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획은 해당 지침의 내용을 정리.

주2: 공원녹지의 축과 망에 관한 사항.

주3: 연결녹지는 점용허가로 인하여 녹지축이 단절되지 않아야 함.

자료: 자연환경보전법, 해양생태계보전 및 관리에 관한 법률, 자연공원법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 도시공
원 및 녹지에 관한 법률

나. 도시생태네트워크에 대한 정의

일반적으로 생태네트워크는 인간의 이용이 활발한 지역에서 생태계나 생물종의 생
존을 위해 필요한 물리적 조건을 제공하기 위하여 핵심지역, 연결지역, 완충지역 등과
같은 생태구성요소로 이루어진 체계로 볼 수 있다(Jongman and Pungetti, 2004).
그래서 도시생태네트워크를 “인간의 이용이 활발한 도시지역의 생태적 가치와 생물

다양성을 보호하거나 확보하기 위하여 생태적 중요 지역을 보전하고 이들을 서로 연결하여 녹지나 자연생태지역의 파편화를 최소화하기 위한 물리적 연결체계”로 정의할 수 있다. 그리고 도시생태네트워크 계획은 “일단의 도시지역에서 생태적 측면에서 중요한 산림녹지나 하천·습지 등의 연결체계를 구축(형성)하기 위한 일련의 계획행위”를 의미한다.

특히, 공간관리수단으로 기능할 수 있도록, 계획적 측면에서 도시생태네트워크는 다음과 같은 방향과 요건을 지녀야 한다. 첫째, 구축목적은 생물 다양성과 녹지 파편화, 녹지훼손 예방을 최우선 목적으로 하면서 도시환경 개선, 자연경관 보전에도 충분한 관심을 기울여야 한다. 실제, 도시생태네트워크의 구축 필요성에 공감(보통 이상으로 응답)하는 전문가(53명)들은 대상으로 구축 목적을 중요한 순서대로 3순위까지 조사한 결과, 서식처 및 종 보전 등 생물 다양성 유지(29.7%)와 녹지의 파편화 및 훼손예방(29.4%), 자연경관 관리(12.1%), 미기후 조절 등 도시환경개선(11.2%) 등으로 나타났다.

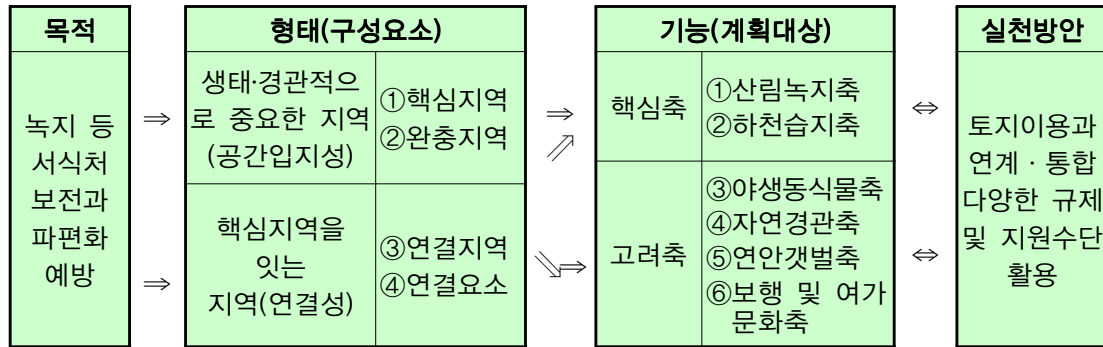
둘째, 형태(구성요소)는 자연환경보전법의 생태축 개념을 토대로 생태·경관적으로 중요한 지역과 이들을 잇는 지역으로 구분한다. 여기에서 지역은 (1) 핵심지역, (2) 완충지역으로, 연결은 (1) 연결지역과 (2) 연결요소로 구분한다. 핵심지역과 완충지역은 면적, 서식 종 등 생태적 기능의 중요도와 분포형태 등에 의해, 연결지역과 연결요소는 형태와 구조 등에 따라 나누어진다.

셋째, 기능(계획대상)은 산림녹지축과 하천·습지축을 기본적으로 고려하면서, 해당 도시의 환경 특성과 여건, 비전 등을 토대로 야생동·식물축과 자연경관축, 연안갯벌축, 보행 및 여가문화축을 고려할 필요가 있다.¹³⁾ 이러한 축들이 서로 연계되면서 도시의 전체적인 생태네트워크를 형성한다. 또한 해당 도시에 광역생태축이 지나갈 경우에는 이를 수용하여 도시생태네트워크를 계획하여야 한다.

넷째, 실천방안에서, 그린웨이나 녹지축 등 녹지공간(open space)은 보전과 활용을 위해 녹지 그 자체의 특성을 중심으로 해당 지점의 보전을 다루지만, 도시생태네트워

13) 도시생태네트워크의 구축 필요성에 공감(보통 이상으로 응답)하는 전문가(53명)를 대상으로 우선적으로 고려해야 할 유형을 중요한 순서대로 3순위까지 조사하였다. 그 결과, 산림녹지축이 39.1%로 가장 높았고, 하천·습지축(29.1%), 야생동·식물축(9.8%), 자연경관축(7.3%), 보행축(4.3%), 여가문화축(4.0%) 등의 순서로 나타났다. 연안갯벌축의 경우, 그 중요성에 대한 전문가의 관심은 상대적으로 낮지만 국토 3대 핵심축으로써 충분한 계획적 고려가 필요하고 많은 지방자치단체가 연안갯벌을 지니고 있기 때문에 충분히 고려가 필요한 것으로 보았다.

크는 토지이용계획과 연계·통합하여 하나의 체계로서 관리한다. 즉, 산림, 공원, 보전 녹지 등의 자연생태자원들이 서로 연결되는 형태를 제시함으로써 토지이용을 조정하고, 꼭 연결이 되어야 할 지역은 보전용도의 지역지구나 보호구역으로 지정하며, 토지매수, 지역권 설정 등 다양한 규제 및 지원수단을 통해 그 연결성을 보전·관리한다.¹⁴⁾



〈그림 5〉 계획적 측면에서의 도시생태네트워크 정의

주 : 기능(계획대상)에서 산림녹지축과 하천습지축은 핵심축으로, 야생동식물축, 자연경관축, 연안갯벌축, 보행 및 여가문화축 등은 지역여건이나 특성, 도시비전 등을 고려하여 계획.

다. 계획기준

국내외 선행 연구와 관련 지침 등을 토대로 도시생태네트워크 구축을 위한 핵심지역 및 연결지역의 계획기준을 설정하였다.

구체적으로 핵심지역은 도시지역의 근린생활권 근린공원을 포함하면서 녹지의 자기 유지적 최소규모가 되는 “1ha 이상”의 산림피복을 최소면적기준이 되는 것이 바람직하다. 즉, 핵심지역이 되기 위해서는 1ha 이상의 산림녹지 패치가 되어야 한다.

다음으로 주요 연결지역의 경우 폭 200m를 기준으로 하되, 토지피복에 따라 그 폭이 다소 변화하더라도 최소 100m 이상이 되도록 고려함이 바람직하다. 여건에 따라 능선축 보전기준(환경부, 2006b)이나 지속가능한 신도시 계획기준(국토해양부, 2007)을 준용하여 설정할 수 있다. 최대이격거리의 경우, 핵심지역간의 거리가 1km 이상 떨어진 경우 연결이 곤란한 것으로 볼 수 있다. 그렇지만 핵심지역의 연결이

14) 도시 확장에 따른 녹지 및 자연경관의 보전과 개발에 의한 서식지 보호 등을 위해 도시생태네트워크를 설정하고, 이를 토지이용 및 개발과정에서 어떻게 다루어야 하는 지를 검토한다. 이러한 점에서 도시생태네트워크는 선택사항이 아닌 도로, 상하수도, 전기통신시설, 하수처리시설 등과 같은 사회기반시설(Grey Infrastructure)과 같이 반드시 구축하고 마련해야 하는 녹색기반시설(Green Infrastructure)이다(Randolph, 2004 ; Weber et al., 2006 ; Davies et al., 2006).

꼭 필요할 경우 1km 이상 떨어진 경우도 연결을 고려할 수 있지만, 그 이격거리가 최대 3km는 넘지 않도록 한다. 이럴 경우 선형으로 연결되기 보다는 연결요소를 통해 연결되는 것이 현실적이다.

완충지역은 핵심지역을 둘러싼 일정지역을 일률적으로 설정하기 보다는 개발위험을 평가하여 개발위험에 의한 훼손이 발생할 우려가 높은 녹지를 중심으로 설정하는 것이 바람직하다.

〈표 4〉 핵심지역과 연결지역에 대한 계획기준

구분	주요 계획내용	계획기준																											
핵심 지역	<ul style="list-style-type: none"> ■ 면적기준 <ul style="list-style-type: none"> - 1,000ha(침엽수림) - 100ha(메릴랜드 주생태네트워크의 내부산림면적;Weber,2006) - 40ha(메릴랜드 주생태네트워크의 최소면적;Weber,2006) - 2.5km²(적정 핵심녹지;환경부, 2004b) - 1km²(최소 핵심녹지;환경부, 2004b) - 10ha(소형초식동물의 10개체 유지 면적;Schonewald-Cox, 1983) - 4ha(너구리 등 소형포유류의 서식공간;환경부, 2004c) - 2.5ha(Anne Arundel County, 2002) - 2ha(접근 가능한 자연녹지 최소면적;Davies et al., 2006) - 1ha(녹지의 자기 유지적 최소규모;Wilkov, 1986 ; Kohn and Walsh, 1994 ; 환경부, 2004a 재인용) - 근린공원(근린생활권 근린공원) 면적기준 : 1ha 이상 - 소규모 습지 ■ 토지피복(Lammers, 1994) <ul style="list-style-type: none"> - 습지, 레크리에이션 지역, 해상수로, 군부대 지역 등 해당 ■ 완충지역 고려 <ul style="list-style-type: none"> - 완충지역은 개발위험을 고려하여 설정 ■ 형태지수 고려(Arundel County, 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 면적기준 : 1ha 이상인 산림피복 																											
	연결 지역		<ul style="list-style-type: none"> ■ 폭(주요 연결지역) <ul style="list-style-type: none"> - 1,000ft(메릴랜드 주생태네트워크의 폭 : Weber, 2006) - 200m(주생태축의 적정 폭 : 신도시계획기준, 2007) - 100m(주생태축의 최소 폭 : 신도시계획기준, 2007) - 200m(능선축에서 지맥인 경우 : 환경부, 2006b) - 200ft(Arundel County, 2002 ; George Prince County, 2004) <table border="1" data-bbox="325 1397 1059 1464" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">구 분</th> <th style="width: 25%;">정맥</th> <th style="width: 25%;">지맥</th> <th style="width: 25%;">분지맥</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>능선축</td> <td>각각 300m</td> <td>각각 100m</td> <td>각각 70m</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="325 1487 1059 1576" style="font-size: small;">주: 분지맥은 지맥에서 분기한 산줄기로서 구체적인 명칭을 부여하지 않은 것을 의미함 자료: 환경부, 2006b, 사전환경성 검토서 지형·지질 항목 작성 안내서.</p> <table border="1" data-bbox="325 1590 1059 1711" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">구분</th> <th colspan="2" style="width: 30%;">도시 녹지축</th> <th colspan="2" style="width: 30%;">지구 단지축</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">주녹지축</th> <th style="width: 15%;">부녹지축</th> <th style="width: 15%;">주녹지축</th> <th style="width: 15%;">부녹지축</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>하한(최소)</td> <td>100m</td> <td>30m</td> <td>15m</td> <td>5m</td> </tr> <tr> <td>기본(적정)</td> <td>200m</td> <td>80m</td> <td>30m</td> <td>20m</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="325 1733 1059 1756" style="font-size: small;">자료: 건설교통부, 2007, 지속가능한 신도시 계획기준.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 이격거리 <ul style="list-style-type: none"> - 600ft(George Prince County, 2004) - 1km(nuthatches 기준, 1ha의 서식지 배치 : van Lier, 2007) - 3km(nuthatches 기준, 최소 1개가 3ha 이상 : van Lier, 2007) 	구 분	정맥	지맥	분지맥	능선축	각각 300m	각각 100m	각각 70m	구분	도시 녹지축		지구 단지축		주녹지축	부녹지축	주녹지축	부녹지축	하한(최소)	100m	30m	15m	5m	기본(적정)	200m	80m	30m
구 분		정맥	지맥	분지맥																									
능선축	각각 300m	각각 100m	각각 70m																										
구분	도시 녹지축		지구 단지축																										
	주녹지축	부녹지축	주녹지축	부녹지축																									
하한(최소)	100m	30m	15m	5m																									
기본(적정)	200m	80m	30m	20m																									