

도시 내 자연환경(산림, 하천)과 근린공원의 연결 현황 평가 및 연결방안*

성현찬¹⁾ · 김수련²⁾ · 강다인²⁾ · 황소영²⁾

¹⁾ 단국대학교 녹지조경학과 · ²⁾ 단국대학교 대학원

The Evaluation of Connectivity between Natural Environment (Forests and Rivers) and Neighborhood Parks Inside Cities in Gyeonggi-do*

Sung, Hyun-Chan¹⁾ · Kim, Su-Ryeon²⁾ · Kang, Da-In²⁾ and Hwang, So-Young²⁾

¹⁾ Dept. of Green & Landscape Architecture, Dankook University,

²⁾ Graduate School of Dankook University.

ABSTRACT

In this research, the connectivity status between natural environment (forests and rivers) and urban parks in view of ecological networks in a city is evaluated and on the basis of these evaluation results, a future connectivity enhancing recommendations are suggested.

As a result, the 96.8% of the connectivity role of the neighborhood parks were core or connected parks and as in terms of the ecological pattern on the outer park, 84.1% of the case neighborhood parks were connected to the ecological element at least one side. Therefore, it can be expected to play a role as corridor that enables the direct connection with the natural environment if the connection plan is well established. As a result of connectivity evaluation of the parks, inside of the parks had low ecological element overall and had low connectivity, outside of the parks had 1.5 times more of low connectivity parks than high connectivity parks, and had similar disconnections such as facilities(fence, soundproof walls, breast walls, etc.), developments(roads, apartment complexes, industrial complexes, etc.), or poor greens regardless of the neighborhood with the

* 이 논문은 2015년도 환경부 차세대 에코이노베이션 기술 개발 사업의 지원으로 수행되었습니다(과제번호: 416-111-015).

First author : Sung, Hyun-Chan, Dept. of Green & Landscape Architecture, Dankook University,

Tel : +82-41-550-3632, E-mail : wona2000@dankook.ac.kr

Corresponding author : Kim, Su-Ryeon, Graduate School of Dankook University,

Tel : +82-10-2763-2657, E-mail : ksl85@naver.com

Received : 21 September, 2015. **Revised** : 28 October, 2015. **Accepted** : 21 October, 2015.

ecological elements.

To increase the connectivity of ecological network, the cities already built shall secure primarily green territory where can connect with the isolated park due to the surrounding with the developing areas and when planning for new cities or residential complexes, it shall establish a connection plan with the nearby at the beginning.

Key Words : *Ecological network, Urban park, Ecological connectivity, Corridor, Landscape ecology.*

I. 서론

지구온난화에 따른 기후변화 문제로 도시 및 도시생태계의 생태적 안정성이 문제되고 있다(Hwang & Sung, 2013). 도시 생태계의 건전성 및 회복탄력성을 높이고 환경친화적인 도시 공간으로의 유도를 위해서는 네트워크를 통한 연결성을 기반으로한 녹지의 적정 배치가 이루어질 필요가 있으며(SaGong et al., 2007; Ahn et al., 2014), 경관생태학적 측면에서 원칙을 설정하고 목표, 입지여건별 개선방안을 마련하되 공원 내부 외에 인근 녹지공간을 포함해야 한다(Ryu et al., 2007).

현재의 녹지네트워크는 이론적 연결에 불과하여, 도시공원·녹지를 통한 생태적 연결을 높이기 위한 방안의 마련이 시급하다(Kim & Sung, 2014). 또한, 도시외곽 산림을 제외한 유일한 면적인 형태의 녹지는 도시공원이며(Sung et al., 2014), 도시 외곽 대규모 녹지와 내부간의 거리가 먼 경우, 징검다리 녹지를 조성하면 녹지 연결성 증대효과가 큰 것(Kim, 2002)을 고려할 때, 도시공원은 도시 내 네트워크의 주요 거점으로 활용 가능하다고 볼 수 있다.

도시 내에서 도시공원이 생태적 안정성과 종 다양성, 자립성을 높이고, 기후변화에 적응할 수 있는 온실가스 감축 기재로서의 기능을 하기 위해서 도시공원 및 녹지의 내부는 생태성을 가져야 하며, 도시 외곽의 산림으로부터 공원까지 연결성을 높여 도시 내 생태계 네트워

크를 구축해야 할 것이다.

본 연구에서는 선행연구에서 일부 연결 방안이 제안되기는 하였으나, 대부분이 광역적 측면에서 거시적으로 제시되고 있어 실제 공원이 네트워크 연결 시 기능적으로 어떠한 역할을 하고, 역할에 따른 연결 현황과 기회 요인 등을 파악하여 연결성 향상을 통한 도시 내 네트워크의 구축 기법을 제안하는데 그 목적이 있다.

II. 연구 방법

1. 대상지 선정

Sung et al.(2014)의 연구 내용을 토대로 경기도 31개 시·군 중 수원시, 성남시, 남양주시 3개 도시를 대상도시로 설정하고, 각 도시의 자연환경(산림·하천)과 300m 이내의 거리가 이격되어 직접적인 연결성이 있다고 판단되는 근린공원 63개소를 선정하였다.

2. 사례 근린공원의 연결성 역할 평가

1) 개념 설정

자연환경과 근린공원을 연결하는데 있어 공원의 역할에 따라 핵심형, 연결형, 말단형 세 가지 유형으로 구분하였다. ‘핵심형’은 산림·하천에 포함되거나 바로 인접하여 연결되어 있는 근린공원으로 서식처의 핵심이 되는 기능을 하며 대상공원의 생태적 연결성이 가장 높다고 할 수 있다. ‘연결형’은 산림·하천과 이격되어

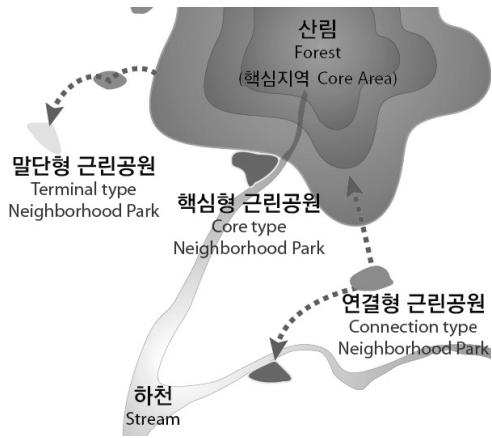


Figure 1. Conceptual diagram of 'Connection type' for the nature and neighborhood parks.

있거나 주변 자연환경 요소를 연결하는 중간에 위치한 거점으로서의 코리더 기능을 하는 근린공원이다. '말단형'은 산림·하천의 개념적 연결축의 말단에 위치하여 연결 반대 방향은 자연환경이 전혀 없는 근린공원으로 설정하였다 (Figure 1).

2) 평가 방법

63개소의 근린공원을 대상으로 위성지도를 활용하여 평면상에서 자연환경(산림·하천), 주변 근린공원과 사례대상 근린공원의 연결 및 이격 정도를 확인하여 각 공원별로 핵심형, 연결형, 말단형으로 분류하였다.

3. 사례 근린공원 주변의 생태계 유형 평가

1) 생태계 유형 구분

① 개념 설정

공원 주변 생태계 유형은 연결방안을 마련하는데 있어 어디를 어떻게 연결할 것인지 특징이 다르게 나타나는 점을 고려하여 각 근린공원 주변의 4개 방향(동, 서, 남, 북)별 생태계 유형을 구분하였다.

② 평가 방법

근린공원 주변 생태계 유형은 생태요소와 개발요소로 다음의 Table 1과 같이 구분하고, 근린공원과 인접한 토지이용을 도면에서 확인하였다. 토지이용 자료는 포털사이트에서 제공하는 위성지도와 지적편집도(2011~2013)를 활용하였다.

사례 근린공원과 접한 생태계 유형은 개발요소 위치와 개수의 분포에 따라 다음 Table 2의 5가지 유형으로 분류할 수 있다. 이 때 생태요소와 개발요소가 두 개씩 있는 경우, 요소가 마주보는지 인접하는지에 따라 달라지므로 각각의 유형을 따로 구분하였다.

2) 생태계 연결성 강도 분석

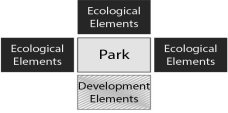
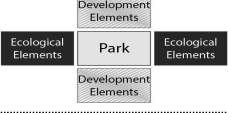
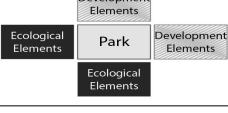
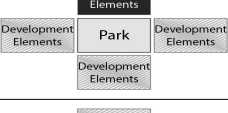
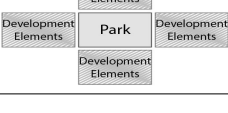
① 조사 대상지 선정

조사 대상지 선정에 앞서 도시별 형평성, 연결성 역할, 유형별 특성, 비슷한 규모 등을 고

Table 1. Ecosystem types classification considering land use.

Category		Land use
Ecological elements	Natural	Forest, stream, wetland, etc.
	Artificial	Park, green area, farmland(paddy field · field), cemetery, etc.
Development elements	Residential area	Row density area, high density(apartment complex, etc) area, other facilities, etc.
	Commercial area	Commercial facilities distribution area, etc.
	Industry area	Industry facilities distribution area, etc.
	Road	Road(over the 4 lane)

Table 2. Neighboring Ecosystem distribution types of neighborhood park and conceptual diagram.

Category	Ecological elements	Development elements	Conceptual diagram
A	3	1	
B	B-1	2	
	B-2	2	
C	1	3	
D	0	4	

* This table is derived from the research results.

려하여 63개 근린공원 중 핵심형 9개, 연결형 7개, 말단형 2개씩 총 18개 근린공원(수원시 7개, 성남시 6개, 남양주시 5개)을 선정하였다.

② 조사 방법

공원별 연결성 강도 조사는 공원 외부와 내부를 대상으로 도면조사와 현장조사를 통해 연결성 현황을 평가하고 강화하는 방안을 도출하였다.

공원 외부의 생태계 연결성 평가는 Kim & Sung(2014)의 방법을 참고하여 위성지도를 통한 도면조사를 1차로 실시하였다. 현장조사에서는 공원과 자연환경을 연결하는 생태요소의 연결 및 단절여부를 조사하되 연결되는 경우에는 기존의 연결성 강화 방안, 단절되는 경우에는 연결방안을 도출하였다.

공원 내부의 생태계 연결성 평가는 Hwang & Sung(2013)의 연구 방법 중 생태성 요소 평

가부문의 조사방법을 활용하였다. 도면조사에서는 공원별 도면을 토대로 현황을 1차로 파악하고, 현장조사를 통해 공간 및 시설물을 비롯한 토지이용 현황, 수림대 식재구조, 수량 및 수종, 수체 현황 등을 조사하였다. 현장조사는 2014.08월~09월 중 실시하였다.

III. 연구 결과 및 고찰

1. 사례 근린공원의 연결성 역할 평가

3개 도시의 사례 대상공원 총 63개를 평가한 결과, ‘핵심형’에 해당되는 공원은 54개로 85.7% 이었고, ‘연결형’은 7개 공원으로 11.1%, ‘말단형’은 2개 공원으로 3.2% 이었다. 즉, 자연환경과 300m 이내로 이격된 대상공원의 대부분(96.8%)은 연결방안만 잘 마련한다면, 자연환경과의 직접적인 연결을 가능하게 하는 코리더의 역할을 하고 있다는 것으로 볼 수 있다.

Table 3. The count of connection type by the neighborhood parks's role (unit: ea)

Type	Suwon city	Seongnam city	Namyangju city	Total
Core	12 (80.0%)	28 (87.5%)	14 (87.5%)	54 (85.7%)
Connection	1 (6.7%)	4 (12.5%)	2 (12.5%)	7 (11.1%)
Terminal	2 (13.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (3.2%)
Total	15 (100%)	32 (100%)	16 (100%)	63 (100%)

* This table is derived from the research results.

각 도시별로 보면 ‘핵심형’ 공원은 성남시, 남양주시(87.5%), 수원시(80.0%) 순으로 전반적으로 80% 이상의 수준으로 높게 나타났다. 이와 같이 산림, 하천과 같은 자연환경 요소와 인접한 공원이 높은 비율(85.7%)로 나타난 것은, 개발 시 개발부지 내 산림·하천과 인접한 곳의 녹지 일부를 공원으로 지정하거나, 도심 내에서 개발이 힘든 지역(개발불능지역)인 구릉지나 잔존산림 등 자연자원과 인접한 곳에 공원을 지정하고 조성하였기 때문인 것으로 볼 수 있다.

‘연결형’은 성남시 4개, 남양주시 2개, 수원시 1개로 성남시가 가장 많았으나, 비율로는 남양주시와 성남시는 동일하게 12.5%, 수원시는 6.7%로 나타났다. 대상공원 전체에서 연결형 공원이 차지하는 비율은 11.1%로 자연환경(산림·하천)과 이격되어 있으나 공원에서 자연환경까지 물리적 연결성이 담보된다면, 연결축 상에서 공원을 통한 연결성 강화가 가능할 것으로 판단된다.

‘말단형’은 수원시 2개(13.3%)의 공원만 해당되고 성남시나 남양주시에서는 없는 것으로 나타났다. 대상공원 전체에서 말단형 공원이 차지하는 비율은 3.2%로, 말단형 공원의 경우 자연환경과의 연결축 상에 새롭게 거점 역할을 할 수 있는 생태요소를 도입하는 등 연결을 위

한 노력이 필요하다(Table 3).

2. 사례 근린공원 주변의 생태계 유형 평가

1) 생태계 유형 구분

생태요소가 양측(2면)에 인접하여 분포하는 경우(B-1, B-2형)는, 전체 대상공원의 39.7%(25개)이었으며, 그 중 생태요소가 한쪽 측면에 연결된 B-2형이 23개로 36.5%이었다. 한 면에 생태요소가 접한 C형이 34.9%(22개)로 높았으며, 개발요소로만 둘러싸인 D형은 15.9%(10개), 세 면에 생태요소와 접하는 A형은 9.5%(6개)의 순으로 나타났다. 즉, 한 면이라도 생태요소와 접한 공원이 84.2%(53개)였다(Table 4).

핵심형, 연결형, 말단형 공원과 생태요소가 접하는 비율은 핵심형 공원의 92.4%가 생태요소와 가장 많이 접하고 있었으며, 연결형 공원은 50%, 말단형 공원은 0%로 나타나, 생태축의 연결에 있어서 생물종 공급처의 소스가 공원으로 이입되는데 핵심형 공원의 주변 생태계 환경이 가장 유리하였고, 이어 연결형, 말단형 공원의 순인 것으로 나타났다.

핵심형 공원은 생태요소가 세 면에 접한 경우 9.5%(6개), 두 면이 인접한 경우가 38.1%(24개)이고, 한 면만 생태요소인 C형은 30.2%(19개)로 한 면 이상이 생태요소와 접한 경우가 전체의 93.7%로 접하고 있었다. 또한, 두 면이 인접한

Table 4. Ecosystem distribution type of the neighborhood parks case.

	Core type		Connection type		Terminal type		Total	
	Count (EA)	Percentage (%)	Count (EA)	Percentage (%)	Count (EA)	Percentage (%)	Count (EA)	Percentage (%)
A	6	9.5	0	0	0	0	6	9.5
B-1	1	1.6	1	1.6	0	0	2	3.2
B-2	23	36.5	0	0	0	0	23	36.5
C	19	30.2	3	4.8	0	0	22	35.0
D	4	6.3	4	6.3	2	3.2	10	15.8
Total	53	84.1	8	12.7	2	3.2	63	100

* This table is derived from the research results.

B형의 경우, 마주보는 형태(B-1형)보다는 인접한 형태(B-2형)의 비율이 30%이상 높게 나타나 대부분의 주변 생태계 연결이 생태축의 연결 방향을 따라 연결되는 것이 아니라, 생태요소가 한 쪽 측면에 집중 분포하고 있는 것을 알 수 있다.

연결형 공원은 8개의 사례공원 중 두 면이 생태요소와 인접한 경우가 12.5%(전체 대비 1.6%), 한 면이 생태요소인 C형은 37.5%(전체 대비 4.8%)로 한 면 이상이 생태요소와 접한 경우가 전체의 50%(전체 대비 6.4%)이었다.

말단형 공원은 모두 개발지와 접하고 있어 생태요소와 접한 면은 없었다.

자연환경(산림·하천)으로부터 300m 이내에 분포하는 대상공원에서 개발요소에 둘러싸여 생태요소가 주변에 없는 경우(D형), 한 면만 생태요소가 인접한 경우(C형)가 전체의 50.8%인 것을 볼 때, 연결축 강화를 위해서 연결축 상에 적극적으로 생태요소를 도입해야하며 이를 위해 공간을 확보하는 등의 노력이 필요한 것으로 사료된다.

세 도시의 각 근린공원 주변 생태계 유형을 모두 종합하면 생태요소 37.3%, 개발요소 62.7%가 분포하였다.

유형별로 생태요소는 핵심형 공원 41.98%, 연결형 공원 15.62%, 말단형 공원 0.0% 순으로

점차 낮아진 반면, 개발요소는 반대로 핵심형 공원 58.02%, 연결형 공원 84.38%, 말단형 공원 100%로 점차 높아지는 특성을 보였다.

생태요소 중 자연요소(산림, 하천, 습지 등)는 전체 토지이용의 32.14%, 인공요소(공원, 농경지 등)는 5.16%이었고, 개발요소 중 주거지역은 37.31%(저밀 12.7%, 고밀 24.61%), 상업지역 3.57%, 공업지역 1.19%, 도로 20.63%씩 분포하고 있는 것으로 나타나, 대부분의 생태요소는 자연요소에 의해 연결되며, 개발지역에 의해 단절되고 있거나 계속해서 연결성에 위협을 가하고 있는 것으로 나타났다.

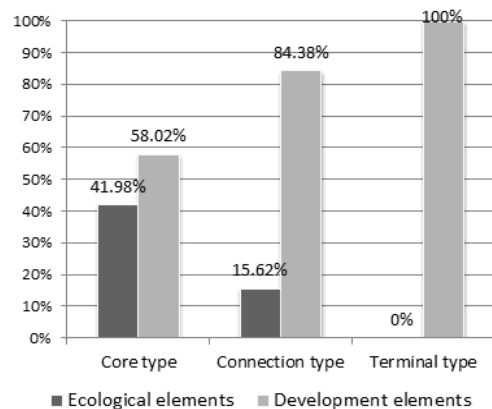


Figure 2. Neighboring Ecosystem distribution types by neighborhood parks' connectivity role.

주변 토지이용 분포 중 세 번째로 비율이 높은 도로는 다른 유형과 다르게 선형으로 개발된 지역으로 생태요소-도로-공원, 개발지-도로-공원과 같은 패턴으로 분포되는 특성을 보이고 있는데, 그 중 생태요소와 공원을 단절하는 지역은 생태통로를 설치하는 등의 노력을 통해 연결성을 강화할 수 있을 것으로 예상된다.

2) 생태계 연결성 강도 분석

① 인접 생태계 유형 분포

공원과 인접한 주변 생태계와의 연결성 강도를 파악하기 위해 앞서, 사례 근린공원 18곳을 대상으로 공원의 사방으로 분포하는 생태요소와 개발요소의 유형을 살펴보았다. 그 결과, 생태요소 2면, 개발요소 2면에 접하는 B유형은 전체의 16.7%, 생태요소 1면, 개발요소 3면이 접한 C유형은 38.9%, 공원의 4면 모두 개발요소로 둘러싸인 D유형은 44.4%로 D유형이 가장 많았다(Table 5). B, C, D유형에 핵심형, 연결형 공원이 모두 분포하였는데, B나 C유형에는 핵심형, 연결형 공원만 분포하고, 말단형 공원은 D유형에만 해당되는 것으로 분석되었다. B나 C유형은 생태요소와 한 곳이라도 인접한 곳으로 이 경우 연결성의 강화가 필요할 것이며, 말단형 공원은 연결성을 확보하기 위한 노력이 요구될 것으로 판단된다.

현장조사 결과, 각 유형별 연결 및 단절요소의 차이는 유사한 것으로 나타났다. 단절요소는 도로, 부실한 녹지 구조, 주거지역(아파트단지), 옹벽, 펜스 등으로 유형별 차이는 보이지 않았다. 연결 가능한 요소의 경우, 핵심형 공원은 하천, 생태통로, 저류지 등과 같은 비교적 자연적 요소가 포함되어 있었고, 연결형 및 말단형 공원의 경우에는 Hwang & Sung(2013)에서 제시한 바와 같이 아파트단지 내 녹지, 가로수, 도로변 녹지대 등과 같이 인공적 요소가 주된 연결 가능한 요소로 확인되었다.

② 공원 외부와 내부의 연결성 강도 분석
가. 공원 외부의 연결성 강도 조사

18개 사례공원을 대상으로 현장조사를 통해 핵심, 연결, 말단형으로 구분한 공원의 유형별로 공원과 주변 생태계에 관한 연결성 강도를 확인하고, 연결 현황과 방향을 살펴보았다. 공원별 연결성 강도 평가는 ‘ 좋음(good)’ 과 ‘ 나쁨(bad)’ 두 단계로 구분하였다.

연결성 강도 평가 결과, 연결성이 좋은 공원은 38.9%, 낮은 공원은 61.1%로 연결성이 낮은 공원이 좋은 공원의 1.5배 많은 것으로 나타났다. 각 공원 유형별로 연결성 강도가 높은 비율은 핵심형 공원 55.6%, 연결형 공원 28.6%, 말단형 공원은 0% 로 핵심형-연결형-말단형 순으

Table 5. The ecosystem connection type of the neighborhood park cases.

Connection type of ecosystem	Neighborhood park		Note	
	Count(EA)	Rate(%)		
B	B-1	1	-	connection type 1
	B-2	2	-	core type 2
	Total	3	16.7	
C	7	38.9		core type 5, connection type 2
D	8	44.4		core type 2, connection type 4, terminal type 2
Total	18	100		

* This table is derived from the research results.

Table 6. Assessment results of connectivity strength.

Type	Good	Bad	Sum
Core	5 (55.6%)	4 (44.4%)	9 (100%)
Connection	2 (28.6%)	5 (71.4%)	7 (100%)
Terminal	0 (0%)	2 (100%)	2 (100%)
Total	7 (38.9%)	11 (61.1%)	18 (100%)

* This table is derived from the research results.

로 변하였고, 낮은 비율은 핵심형 공원 44.4%, 연결형 공원 71.4%, 말단형 공원 100%로 말단형으로 갈수록 연결성 강도는 점차 낮아졌다 (Table 6).

공원 유형별로 주요 단절 요인은 핵심형 공원의 경우, 펜스, 울벽, 부실한 녹지대와 같은 시설물이나 4~10차선의 도로에 의해 단절되고 있었다. 연결형 공원은 핵심형 공원과 마찬가지로 펜스, 도로, 시각적으로만 연결되는 부실한 녹지대 등이 단절요인이었고, 그밖에 공원과 인접한 아파트단지에 의해 단절되고 있는 것으로 나타났다. 말단형 공원은 핵심형, 연결형 공원의 단절요인을 모두 포함하되 아파트단지와 같은 고밀화지역의 주거지역에 저밀화지역의 개발지역이 광범위하게 분포하고 있었다.

나. 공원 내부의 연결성 강도 조사

대상 근린공원 내부의 평가는 토지이용, 주변 녹지 연계성, 수림대(식생), 수체 등을 대상으로 실시하였으며, 각 요소별 평가 결과는 다음 Table 7과 같이 나타났다.

산지형 2개 공원의 공원 면적 대비 원형보전림 면적은 평균 71.94%이었고, 자연지반 녹지면적은 전체 평균이 63.91%, 그 중 수림대 면적은 83.83%, 잔디 면적은 16.17%이었다. 자연지반 녹지면적은 핵심형 공원이 가장 넓었고

이어 말단형, 연결형의 순으로 나타났는데, 이는 핵심형 공원에서 원형보전림을 넓게 확보하였기 때문으로, 원형보전림의 확보 수준이 자연지반 녹지면적, 수림대 확보에 영향을 미칠 수 있는 것을 알 수 있다. 자연지반 녹지면적 중 수림대가 차지하는 비율은 핵심형 < 연결형 < 말단형 순이었는데, 이는 도심지 내 공원의 위치가 자연환경과 멀어질수록 이용객에게 잔디보다는 그늘과 같은 휴게공간을 제공할 수 있는 수림대를 더 많이 조성하기 때문으로 볼 수 있다. 핵심형 공원보다 개발지에 노출될 가능성이 높고 생태적 연결 가능성이 낮은 연결형, 말단형 공원은 공원 외부의 연결성이 강화된다면 내부로의 연결도 향상될 수 있을 것으로 판단된다.

수림대의 덩불숲 비율은 평균 13.77%이었고, 식재구조는 3층구조 3.02%, 2층구조 25.23%, 1층구조 65.75%로 1층구조가 가장 높은 비율을 차지하여 수림대의 전반적인 식생구조는 빈약한 것으로 나타났다. 공원 유형별로 수림대 비율은 핵심형 < 연결형 < 말단형 순으로 넓어져 핵심형 공원의 내부 생태성이 가장 높은 것을 알 수 있으나, 식재구조는 전반적으로 단순(2~3층의 식재구조: 핵심형 44.41% > 연결형 31.88% > 말단형 26.47%)하고 덩불숲 비율이 낮았다.

시설물의 면적은 평균 36.09%이며, 핵심형,

Table 7. Ecological part assessment results of internal neighborhood parks.

Assessment components		Core type	Connection type		Terminal type	Mean				
Classification	Sub-category									
Land use	Conservation forest area (mountainous land) (%)	71.94	-		-	71.94				
	Natural-soil green-coverage area(%)	Forest zone area(%)	67.45	75.96	60.73	84.53	63.55	91.00	63.91	83.83
		Lawn area(%)		24.04		15.47		9.00		16.17
	Artificial-ground green-zone area(%)	4.46	0		0	1.49				
	Area of park facilities(%)	32.55	39.27	36.46		36.09				
Connectivity with surrounding green zones	Bilateral connectivity(%)	22.22	71.44		0	31.22				
	Unilateral connectivity(%)	77.78	28.56		100	68.78				
	Independent type(%)	0	0		0	0				
Forest zone (vegetation)	Planted tree species(%)	Bush(%)	22.24	11.57		7.49	13.77			
		Planting structure(%)	3-Layer structure(%)	17.62	1.02		8.42	9.02		
	2-Layer structure(%)		26.79	30.86		18.05	25.23			
	1-Layer structure(%)		55.59	68.12		73.54	65.75			
Water body	Stream(%)	0	0		0	0				
	Lake & Pond(%)	11.11	0		0	3.70				
	Wetland & ecological ponds(%)	0	28.58		0	9.53				
	Artificial elements such as fountain etc.(%)	22.22	42.87		0	21.70				

*This table is derived from the research results.

연결형, 말단형이 32.55%~39.27%로 유형별로도 유사한 수준으로 조성되고 있었다. 모든 공원의 시설율은 법적기준치에 따라 최대치로 맞추어 모든 공원이 유사한 수준으로 결정할 것이 아니라, 도시 생태네트워크에 있어서 연결축 상에 공원이 있는 경우 그 기능적 측면을 고려하여 공원 시설 면적을 최소화하고 녹지 면적을 최대한 확보할 필요가 있다.

주변 녹지와 연결성은 양측연계 31.22%, 일측연계 68.78%로 일측연계가 절반 이상을 보였다. 양측연계는 연결형(71.44%)이 핵심형(22.22%)보다 높았고 반대로 일측연계는 핵심형(77.78%)이 연결형(28.56%)보다 높았다. 현장조사 결과,

공원과 연결되는 녹지대는 대부분 빈약한 식생 구조로 있어 초본, 관목 보식을 통해 식생대를 강화하고 녹지면적을 확보하는 등의 노력이 필요하다.

수체의 도입은 핵심형, 연결형 공원에 일부 도입되었으나, 말단형 공원에는 도입되지 않았다. 수체의 형태는 Hwang & Sung(2013)의 조사와 동일하게 자연수계가 아닌 인공적인 형태로 조성되어 있어 생태적 기능으로의 역할은 어려웠다. 이에 생태성 향상을 위하여 인공수계를 지속적으로 유지하거나, 자연수계를 적극적으로 활용하기 위한 조성 방안의 마련이 필요한 것으로 나타났다.

IV. 결 론

본 연구는 도시 외곽의 산림으로부터 도시 내부의 근린공원까지 연결성을 평가하고 단절 요인과 연결요인을 파악하여 연결성을 높이는 방안을 제시하여, 도시 내 생태계 네트워크의 구축기법을 제안하는데 그 목적이 있었다.

연구 결과를 토대로 검토해볼 때, 도시 내 생태계 네트워크 구축에 있어 형식적인 계획 수립, 개념을 도입하는 것이 아니라, 생태계 네트워크의 실현화를 위해 기존의 도시에서는 개발지에 둘러싸여 고립된 공원과 접한 연결지역을 우선적으로 토지매입, 공원화계획, 기존 식재구조의 개선 등을 통한 방법으로 점차 녹지면적을 확보해야 할 것이다. 그러나 오랜 시간과 많은 비용이 소요될 것을 고려하여 신도시, 주거단지 계획 수립 시, 계획 수립 초기 단계부터 주변 축과의 연결성 방향을 설정하고, 생태적 연결을 실현화하기 위한 구체적이고 효율적 방법을 적용할 필요가 있다.

다음에 제시된 공원별 입체적 연결 방향과 방법을 고려하여 생태적 가치가 높은 공원에 우선적으로 적용하고 지속적인 노력이 수반된다면, 연결 가능성이 높아질 것으로 기대할 수 있을 것이다.

첫째, 핵심형 공원은 공원 내부가 생물종의 서식처로서 기능을 수행할 수 있도록 인접 자연환경 특성을 고려하여 조성되어야 한다.

둘째, 연결형 공원은 근린공원 외부와 내부의 연결을 통해 소동물의 이입이 가능토록 하여 이동 거점(징검다리) 역할을 수행하여야 할 것이다.

셋째, 말단형 공원은 내부는 생태적 연결과 이용자를 동시에 고려한 커뮤니티 공간으로 복합적인 활용 유도하여야 한다.

이와 더불어, 공원·녹지 조성 시 생태성을 고려하여 조성하였어도 운영·관리에 소요되는 예산 부족, 관리자 부재 등의 문제로 시간이 지

날수록 다른 공원과 차별성 없이 동일하게 단층 구조로 유지·관리되는 한계를 고려하여 생태적 네트워크 역할을 하는 공원은 정기적인 모니터링과 생태적 관리 방법을 도입하여 지속적인 피드백을 통해 지속성을 높여야 할 것이다.

본 연구는 생태적 측면에 초점을 맞추어 접근하여 최근 기후변화의 적응 및 대응, 물순환 체계 등과 같이 다양한 측면에서의 연결성 향상을 위한 방법에 대한 고려가 부족하였다. 향후 네트워크 연결성 향상을 위해 구체적이고 체계적인 공간에의 적용 및 설계 방법이 마련되어야 할 것이다.

References

- Ahn YJ · Lee DK · Kim HG and Mo JW. 2014. Applying Connectivity Analysis for Prioritizing Unexecuted Urban Parks in Sungnam. *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology*. 17(3): pp. 75-86.
- Kim MS. 2002. Assessment of urban green space connectivity and potential dispersal of wildlife from landscape ecological perspective. Ph. D. Seoul National Univ.
- Kim MR and Sung HC. 2014. Ecological Linkage Assessment of Urban Park by Using Connection Components in Establishment Green Network. *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology*. 17(6): pp. 61-72.
- Ryu YS · Lee HT and Ra JH. 2007. The Landscape Ecological Proposal of an Urban Park by Analysis of Its Connection, Circulation, and Isolation. *Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology*. 10(6): pp. 15-32.
- SaGong JH · Ra JH and Cho HJ. 2007. Selection of the priority order for additional green

- spaces for urban park and green network. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture. 34(6): pp. 10-21.
- Sung HC · Kim MR · Hwang SY and Kim SR. 2014. A Basic Study on Connectivity of Urban Parks for the Urban Ecological Network Establishment. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology. 17(2): pp. 125-136.
- Hwang SY and Sung HC. 2013. A Preliminary Study on Assessment of Urban Parks and Green Zones of Ecological Attributes and Responsiveness to Climate Change. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology. 16(3): pp. 107-117.