

도시생태네트워크 구축을 위한 도시공원의 연결성 평가 기초 연구*

성현찬¹⁾ · 김미리²⁾ · 황소영²⁾ · 김수련²⁾

¹⁾ 단국대학교 녹지조경학과 · ²⁾ 단국대학교 대학원

A Basic Study on Connectivity of Urban Parks for the Urban Ecological Network Establishment*

Sung, Hyun-Chan¹⁾ · Kim, Mi-Ri²⁾ · Hwang, So-Young²⁾ and Kim, Su-Ryeon²⁾

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

²⁾ Graduate School of Dankook University.

ABSTRACT

Urban Green Area has ecologically deteriorated along with quantitative loss, being developed as a dot itself rather than connected to forests and green networks around the park. The present study aims to propose a connected plan on Urban Ecological Network establishment through ‘assessment of the connectivity of the entire urban parks’ in accordance with distance of forest and river and ‘assessment of trends in connection fragmentation of urban parks’ in accordance with the past change of forest and river.

According to the result of this study, criteria based on previous research was “directly linked type is less than 300m, conceptually linked type is between 300m to 1km, the isolated type is greater than 1km”. And the result of ‘assessment of the connectivity of the entire urban parks’ is analyzed as the rate of park and green network, 41.7% in Suwon, 80.0% in Seongnam, 88.9% in Namyangju on the basis of office and field investigation. Also, according to the result of ‘assessment of trends in connection fragmentation of urban parks’, consideration for connection to the original forest is insufficient.

* 본 연구는 환경부 2014 차세대 에코이노베이션기술 개발사업의 지원으로 수행되었음.

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, Mi-Ri, Graduate School of Dankook University,

Tel : +82-41-529-6273, E-mail : loveangel@dankook.ac.kr

Received : 1 April, 2014. **Revised** : 23 April, 2014. **Accepted** : 22 April, 2014.

Key Words : *Biodiversity, Ecological connections, Original forest, Green network, Ecological connection distance.*

I. 서 론

도시외곽의 산림을 제외하고 도시 내의 유일한 면적인 형태의 녹지로 도시공원이 존재하고 있으나, 도시화가 진행됨에 따라 무분별한 도시 개발로 인한 도시 내 녹지의 감소 및 파편화·고립화되고 있다. 도시녹지는 양적인 손실과 함께 파편화 및 고립화로 인해 생태적으로 상당히 불안정한 상태에 놓여 있으며(SaGong, J. H. 2004), 현재 도시공원·녹지는 기존의 산림과의 연계나 녹지네트워크의 개념보다는 단순히 도시계획시설로서만 개발되고 있어 광역적인 공원·녹지체계를 생각하지 못하고, 점적인 요소로만 공원·녹지가 조성되고 있다(Sung, H. C. 2006).

이러한 도시 내 녹지에 대한 적절한 관리가 이루어지지 않으면, 자연 서식처 파편화가 가속화되고 도시 내 서식처간 연결성이 감소하여, 도시 내 생물다양성도 감소할 것이다(Kim, M. S. 2001).

이에 따라, 국내에서는 도시공원·녹지네트워크 및 도시생태네트워크 연구가 이루어지고 있다. Park, E. J.(2009)은 현재 서울시 동작구에 산재된 녹지공간들의 연결과 녹지 확보 방안으로 녹지네트워크를 적용한 생태적 도시공원의 조성 방안을 제시하였고, Lee, S. H.(2005)은 현재 서울시 노원구의 산림과 하천을 연결하는 녹지네트워크 체계를 설정하였으며, Lee, D. W. et al.(2009)은 현재 성남시의 오픈스페이스를 유형화하여 구성원리와 공간규모에 따른 생태네트워크 구축방안을 분석하였다.

이러한 선행연구는 네트워크의 개념적인 구축 방안에만 초점을 맞추고 있어, 실질적인 연결성 여부에 대한 연구와 조사는 부족하며, 과

거 산림·하천의 동향을 분석하여 원산림, 원래의 하천과의 연결성을 고려한 네트워크 제시의 연구는 아직 부족한 것으로 분석되었다.

이에 본 연구에서는 생물종의 재공급이 가능한 한계거리와 관련한 선행연구에 근거하여, 도시 내 산림·하천의 거리에 따른 도시공원 전체의 연결성을 평가하고, 산림·하천의 과거 변화에 따른 근린공원 연결성 파편화 동향 및 공원·녹지기본계획을 비교하여, 추후 도시생태네트워크 구축 시 도시공원·녹지의 연결방안을 제시하는 데 그 목적이 있다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구 범위

1) 도시공원 전체 연결성 평가 대상지 선정
첫째, 경기도 31개 시·군을 대상도시로 선정하였으며, 도시공원은 도·시민의 이용을 목적으로 조성되므로 각 도시의 인구수를 고려하여, 도시인구 50만 이상의 도시를 기준으로 선정하였다. 둘째, 녹지네트워크의 구축방향과 비교하기 위해 공원·녹지기본계획의 수립 여부 및 연대별 위성사진 자료의 확보가 가능한 지역을 고려하여 선정하였다.

두 기준을 종합하여 수원시, 성남시, 남양주시 3개 도시를 선정하였으며, 결과는 다음 Table 1과 같다.

선정된 도시 내의 사례 도시공원은 공원 규모와 선행연구에 근거하여, 생태성이 존재할 수 있는 ‘근린공원’을 대상으로 선정하였으며, 2012년 12월말 기준의 공원현황 중 조성이 완료된 근린공원을 대상지로 선정하였다. 일부 조성, 조성중, 미시설의 지정공원은 녹지로 파악하였다.

이에 따라 수원시의 총 82개소 근린공원 중

Table 1. City selection for the connection evaluation of urban parks.

City	Number of population (people)	Development status of Park and Green Space Master Plan
Suwon-si	1,104,681	○
Seongnam-si	996,524	○
Goyang-si	962,297	○
Yongin-si	891,708	-
Bucheon-si	890,875	○
Ansan-si	753,862	○
Anyang-si	628,831	○
Namyangju-si	569,756	○
Hwaseong-si	532,326	-
Uijeongbu-si	435,873	○
Pyeongtaek-si	431,827	○
Siheung-si	421,105	-
Paju-si	364,223	-
Gwangmyeong-si	348,214	-
Gunpo-si	293,263	-
Gwangju-si	259,387	-
Gimpo-si	250,669	-
Icheon-si	206,920	○
Yangju-si	204,438	-
Guri-si	197,879	○
Osan-si	186,829	-
Anseong-si	184,875	-
Pocheon-si	169,050	-
Hanam-si	152,250	-
Uiwang-si	148,786	○
Yeoju-si	111,691	-
Dongducheon-si	98,311	○
Yangpyeong-gun	96,950	-
Gwacheon-si	72,595	○
Gapyeong-gun	59,916	-
Yeoncheon-gun	45,973	-
Total	11,196,053	14/31 Cities and countries

* Writing through Gyeonggi-do statistics annual report from KOSIS(2010) and wire communication.

조성완료 공원 36개소, 성남시의 총 58개소 근린공원 중 조성완료 공원 40개소, 남양주시의 총 67개소 근린공원 중 조성완료 공원 18개소 총 94개소를 대상으로 선정하였다.

2) 도시공원 연결성 파편화 동향 평가 대상지 선정

연대별 도시공원 연결성 파편화 정도를 파악하기 위하여 국토공간영상정보 인터넷서비스시스템(air.ngii.go.kr)에서 수원시, 성남시, 남양주시의 1980년대, 1990년대, 2000년대, 2010년대(30년간) 인공위성 사진 중 전체 기간의 사진 수집이 가능한 범위를 대상으로 선정하였다.

이에 따라 수원시의 경우, 장안구 정자동, 천천동, 연무동 지역, 성남시의 경우, 분당구 분당동, 정자동, 수내동, 구미동 지역, 남양주시의 경우, 화도읍, 조안면 지역이 선정되었다. 이에 따라 사례 대상지 내 조성된 근린공원은 수원시 6개소, 성남시 13개소, 남양주시 2개소 총 21개소였다.

2. 연구의 방법

1) 도시공원 전체 연결성 평가

가. 개념 설정

국내·외 연결성에 관한 선행연구 및 문헌을 분석한 결과, *いきものまちづくり* 研究會(1993)는 Figure 1과 같이 숲·농지로부터 중소동물의 생활권으로는 족제비 300m, 개미 50m, 뒤쥐 200m, 여우 1km, 개구리 150m, 고슴도치 250m, 때까치 50m, 붉은머리오목눈이 150m, 두더쥐 등 150m, 딱정벌레류 50m, 너구리 1km로 중소동물의 평균 생활권 거리 300m를 도출하였다.

또한 Ministry of Environment(1995), Cha, S. Y.(1999)은 종의 재공급이 가능한 한계거리는 중간 크기의 조류 5~10km, 나비, 왕귀뚜라미류 1~3km, 벌류 1km, 숲 비오톱의 동물군 0.8km 등을 통해 고립도의 기준을 1km로 평가하였으며, Van Lier(2007), Ministry of Environment(2007)는

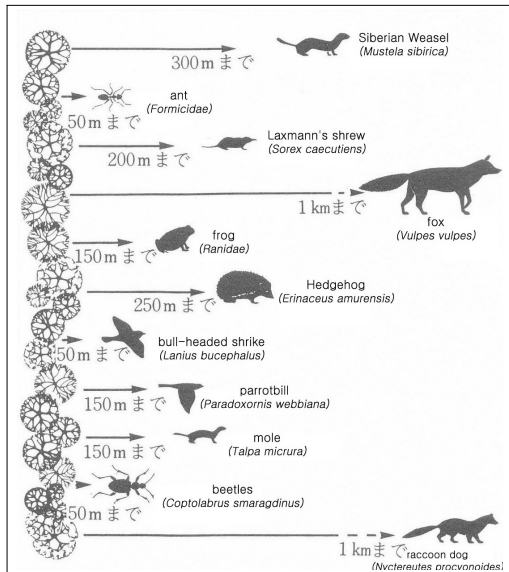


Figure 1. Living in the small and medium-sized animals from the forest.

* いきものまちづくり研究会, エコロジカル デザイン, 株式会社 ぎょうせい. 1993. p.163.

최대 이격거리로서 핵심지역간의 거리가 1km 이상 떨어진 경우 연결이 곤란한 것으로 보고 있어, 고립도의 근거로 설정하였다.

따라서, 생물종의 저장공간이자 유전자 공급원인 산림을 중심으로 하천을 연결성 요소로 설정(Sung, H. C. et al., 1996)하였으며, 선행연구 결과를 토대로 도시외곽의 산림, 하천을 중심으로 300m이내, 300m초과~1km이내, 1km 초과 세 가지로 연결성 정도를 Figure 2와 같이 구분하였다.

300m이내의 근린공원은 산림·하천으로부터 소동물들이 직접 공원으로 접근 가능하여 생태적 연결성이 높으므로 ‘직접 연결형’, 300m초과~1km이내의 근린공원은 소동물들의 직접 이동은 어려우나 조류·곤충류 등의 이동은 가능하며, 개념적으로 연결되었다고 볼 수 있으므로 ‘개념적 연결형’, 1km이상의 근린공원은 산림·하천으로부터 연결이 어려운 경우로 생태적 연결성이 매우 낮으므로 ‘고립형’으로 설정하였다.

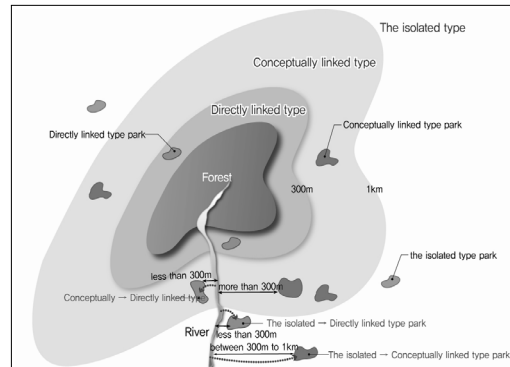


Figure 2. Conceptual diagram of the connection for the neighborhood parks along the river and forest.

나. 평가 방법

도시공원 전체 연결성 평가는 도면조사와 현장조사로 구분하여 분석하였다. 도면조사는 2단계로 연결성 평가를 진행하였으며, 1단계로 대상도시의 근린공원의 위치 및 산림의 경계를 파악한 후, 산림에서부터 반경 300m이내, 300m초과~1km이내, 1km초과로 구분하여 해당 범위에 포함된 근린공원을 파악하였다. 2단계로 산림과 근린공원이 하천으로 연결되고, 하천으로부터 반경 300m이내, 300m초과~1km이내로 분석되는 근린공원을 파악하였다. 이 결과를 종합하여 산림·하천으로부터 거리에 따라 직접 연결형(300m이내), 개념적 연결형(300m초과~1km이내), 고립형(1km초과) 도시공원으로 분석하고 구분하였다.

이를 토대로 사례 대상 3개 도시의 근린공원 중 도면조사에서는 직접 연결형으로 나타났으나, 개발지, 철도, 도로 등 단절요소에 의해 실제 연결성 여부의 현장 확인이 필요한 근린공원 총 20개소를 대상으로 현장조사를 실시하였다. 조사시기는 2013년 10~11월 중 5회에 걸쳐 현장조사를 실시하였으며, 조사대상 도시공원 및 주변을 답사하여 주변 생태, 녹지현황, 연결하고자 하는 산림·하천의 현황을 파악하였다. 조사는 공원 내부와 주변 현황으로 구분하여 실시

하였으며, 공원 내부는 이용현황 및 식재구조를 파악하여 연결이 가능한 도시공원 여부를 파악하였고, 공원 주변은 자연적 요소와 인공적 요소로 구분하여 거리에 따른 각 요소별 연결현황 및 단절 현황을 파악하였다. 도면조사와 현장조사 결과를 토대로 향후 연결방안을 제시하였다.

2) 도시공원 연결성 파편화 동향 평가

가. 개념 설정

유전자의 공급원이 되는 산림·하천의 파편화에 따른 변화 정도 및 파편화된 산림에 따른 공원 형성 동향을 평가하였다. 이에 따라 향후 공원·녹지네트워크 구축 시, 개념적 연결이 아닌 실제 원래의 산림(이하 원산림)과의 생태적 연결이 가능하도록, 파편화되기 전의 원산림으로의 연결 방향을 구상하였다.

나. 평가 방법

도시공원 연결성 파편화 동향을 평가하기 위하여 성남시, 수원시, 남양주시의 국토공간영상정보 인터넷서비스시스템 상의 연대별 인공위성 사진을 중심으로 1980년대의 산림, 하천의 경계를 표시하고, 1980년대에 비해 1990년대, 2000년대, 2010년대의 매 10년 단위의 조성된 도시공원 파악 및 산림·하천의 훼손정도를 분석하였다.

산림 및 도시공원의 경우, 1980년대의 산림 경계를 표시한 후, 해당 근린공원의 위치와 비교하여 연대별 근린공원과 산림의 변화를 분석하였으며, 1980년대의 산림을 면적화한 자료를 기준으로 해당 대상지에 1km×1km 격자를 생성하여 연대별 산림의 훼손정도와 근린공원의 분리 면적을 분석하였다. 하천의 경우, 1980년대 하천 경계를 기준으로 연대별 하천의 변화 정도를 분석하였다.

또한, 해당 도시의 공원·녹지기본계획 상의 공원·녹지네트워크 구상안을 검토하여, 연결성 파편화 평가 결과와 비교 후, 복원의 방향과 방안을 제안하였다.

III. 연구 결과

1. 도시공원 전체 연결성 평가 결과

1) 도면조사 결과

도시공원 전체 연결성 평가를 위하여 산림에서의 거리에 따른 근린공원 및 하천에서의 거리에 따른 근린공원을 분석한 결과는 Table 2, Figure 3과 같다.

수원시의 총 36개소 공원에 대한 도면조사 결과, 300m까지의 직접 연결형 공원·녹지네트워크율은 47.2%로 절반 이하에 불과하며, 1km까지의 개념적 연결형 포함 시, 공원·녹지네트워크율은 86.1%로 늘어난다.

성남시의 총 40개소 공원에 대한 도면조사 결과, 직접 연결형 공원·녹지네트워크율은 85.0% 수준으로 높은 편이며, 개념적 연결형 포함 시, 공원·녹지네트워크율은 100.0%로 공원 전체가 연결되었다.

남양주시의 총 14개소 공원에 대한 도면조사 결과, 역시 직접 연결형 공원·녹지네트워크율은 94.4%로 대부분 근린공원이 연결되었으며, 개념적 연결형 포함 시, 공원·녹지네트워크율은 100.0%로 공원 전체가 연결되었다.

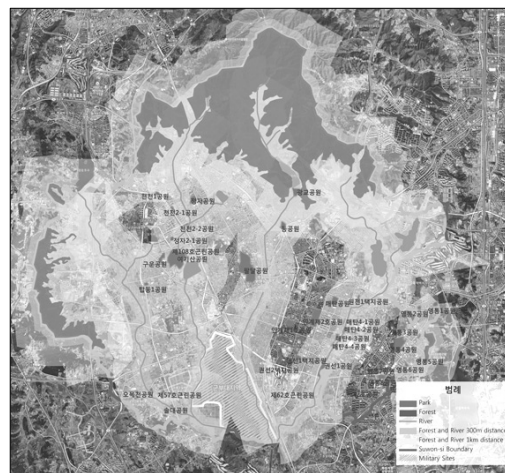


Figure 3. Analysis of ecological connection distance from forest and river in Suwon case.

Table 2. Connection rate by type of neighborhood parks along forest and river.

City	Category	Standards of forest		Standard forest+river		note
		Park (Site)	Connection rate (%)	Park (Site)	Connection rate (%)	
Suwon-si	Directly linked	3	8.3	17	47.2	+38.9%
	Conceptually linked	6	16.7	14	38.9	+22.2%
	The isolated type	27	75.0	5	13.9	-61.1%
	Total	36	100.0	36	100.0	-
Seongnam-si	Directly linked	25	62.5	34	85.0	+22.5%
	Conceptually linked	12	30.0	6	15.0	-15.0%
	The isolated type	3	7.5	0	0.0	-7.5%
	Total	40	100.0	40	100.0	-
Namyangju-si	Directly linked	10	55.6	17	94.4	+38.8%
	Conceptually linked	6	33.3	1	5.6	-27.7%
	The isolated type	2	11.1	0	0.0	-11.1%
	Total	18	100.0	18	100.0	-

2) 현장조사 결과

1차 도면조사를 통해 산림·하천과 ‘직접연결형’으로 구분된 수원시 17개소, 성남시 34개소, 남양주시 17개소 근린공원 중 단절요소에 의해 실제 연결되어 있는지 현장 확인이 필요한 수원시 5개소, 성남시 10개소, 남양주시 5개소 총 20개소 근린공원을 대상으로 Figure 4의 사례와 같이 현장조사를 실시하였다.

수원시 직접연결형 근린공원 중 5개소의 현장조사 결과, 2개소 근린공원이 대학교 및 공동주택단지, 도로의 단절요소로 인해 직접 연결형에서 개념적 연결형으로 변경되었고, 성남시는 10개소의 현장조사 결과 2개소 근린공원이 도로, 공동주택단지 및 공동주택단지, 교육시설의 단절요소로 인해 직접 연결형에서 개념적 연결형으로 변경되었으며, 남양주시는 5개소의 현장조사 결과 1개소 근린공원이 도로의 단절요소로 인해 직접 연결형에서 개념적 연결형으로 변경되었다.

3) 종합

수원시, 성남시, 남양주시 근린공원을 대상으로 도면조사와 현장조사를 종합한 결과는 Table 3과 같다.

수원시 도면조사와 현장조사를 종합한 결과, 직접 연결형 공원·녹지네트워크율은 41.7%로 도면조사 결과인 47.2%에 비해 -5.5%로 감소하



Figure 4. Neighborhood park classified from directly linked to conceptually linked through field investigation in Seongnam case.

였다. 따라서 근린공원의 44.4%가 개념적 연결형, 13.9%가 고립형으로, 전체 근린공원 중 직접 연결형을 제외한 58.3%가 생태적으로 큰 의미가 없는 것으로 분석되었다.

성남시 도면조사와 현장조사를 종합한 결과, 직접 연결형 공원·녹지네트워크율은 80.0%로 도면조사 결과인 85.0%에 비해 -5.0% 감소하였다. 따라서 근린공원의 20.0%가 개념적 연결형, 0.0%가 고립형으로, 전체 근린공원 중 직접 연결형을 제외한 20.0% 수준이 생태적으로 큰 의미가 없는 것으로 분석되었다.

남양주시 도면조사와 현장조사를 종합한 결과, 직접 연결형 공원·녹지네트워크율은 88.9%로 도면조사 결과인 94.4%에 비해 -5.5% 감소하였다. 따라서 근린공원의 11.1%가 개념적 연결형, 0.0%가 고립형으로, 전체 근린공원 중 직접 연결형을 제외한 11.1%가 생태적으로 큰 의미가 없는 것으로 분석되었다.

이러한 결과는 사례대상도시의 산림면적율에 따라 달라지는 것으로 파악되는데, 산림면적율

이 높을수록, 즉 도시내 산림의 관입율이 높을수록 공원의 생태적 연계율이 높은 것으로 분석된다.

2. 도시공원 연결성 파편화 동향 평가 결과

도시공원 연결성 파편화 동향 평가를 위하여 1980년대를 기준으로 산림과 공원의 연대별 파편화 동향 및 변화를 분석한 결과는 Table 4와 같다.

수원시 종합 분석 결과, 사례 대상지 내 6개소 근린공원 중, 시가지 개발로 인해 원산림과의 단절 및 파편화되면서 조성된 근린공원은 1980년대 이전 백운산과 광고산에서 이격된 2개소 근린공원, 1990년대 천천지구 개발로 인하여 덕성산에서 이격된 3개소 근린공원으로 나타났다으며, 1990년대 도시화 및 산림을 가로지르는 영동고속도로 조성으로 인한 대규모 산림의 단절 및 파편화가 발생하여 1980년대 산림 면적에 비해 -18.7%의 산림이 감소하였다. 대상지 내 하천은 1980년대 이전에 도시화 및 공업화

Table 3. Comprehensive evaluation result of the connection of park along forest and river.

City	Category	Office investigation		office+Field investigation		Note
		Park (Site)	Connection rate (%)	Park (Site)	Connection rate (%)	
Suwon-si	Directly linked	17	47.2	15	41.7	-5.5%
	Conceptually linked	14	38.9	16	44.4	+5.5%
	The isolated type	5	13.9	5	13.9	-
	Total	36	100.0	36	100.0	-
Seongnam-si	Directly linked	34	85.0	32	80.0	-5.0%
	Conceptually linked	6	15.0	8	20.0	+5.0%
	The isolated type	0	0.0	0	0.0	-
	Total	40	100.0	40	100.0	-
Namyangju-si	Directly linked	17	94.4	16	88.9	-5.5%
	Conceptually linked	1	5.6	2	11.1	+5.5%
	The isolated type	0	0.0	0	0.0	-
	Total	18	100.0	18	100.0	-

로 인하여 이미 직강화가 진행된 후였으며, 산림 및 농경지에 위치한 하천은 과거와 큰 변화를 보이지 않았다.

또한 2020년 수원시 공원·녹지기본계획 상의 공원·녹지네트워크 구상안 검토에서는 공원·녹지 환상망 설정 시, 도시공원과 원산림과의 연결성은 고려되지 않고 있는 것으로 분석되었다.

산림 및 공원 면적의 복원을 검토에서는 1980년대 산림 및 공원 면적 대비 2020년의 산림 및 공원계획 면적 비율은 64.7%로, 2010년대 현재의 산림 및 공원 면적 비율인 62.0%보다 +2.7% 높은 복원 노력을 보이는 것으로 분석되었다. 이는 현재 수원시 분석 대상지 내 조성 중인 공원 및 조성예정 공원이 개발지 내 입지하고 있어 복원 면적이 증가하였으며, 특히 광교신도시 내 조성예정 근린공원이 높은 비율을 차지하고 있었다.

성남시 종합 분석 결과, 대상지 내 13개소 근린공원 중, 1980년대에는 근린공원의 대부분이 기존에는 산림이었으나, 시가지 개발로 인해 원산림과의 단절 및 파편화되면서 조성된 근린공원은 Figure 5와 같이 1990년대 분당신도시 개발로 인하여 불곡산과 안산에서 이격된 4개소 근린공원으로 나타났으며, 1990년대 분당신도시 개발로 인해 1980년대 산림 면적에 비해 -28.8%의 대규모 산림이 감소하였다. 대상지 내 하천 중, 1980년대의 탄천은 자유곡선형의 자연형 하천이었으나 1990년대부터 분당신도시 개

발로 직강화되었다.

또한 2020년 성남시 공원·녹지기본계획 상의 공원·녹지네트워크 구상안 검토에서는 Figure 6과 같이 향후 연결성과 관계없이 현재의 남아있는 산림축의 연결만을 구상하였고, 도심 녹지축 설정 시 산림과의 연결은 고려하지 않고 도시 내 공원에 대한 연결만 설정하고 있었으며, 신규 공원 배치 또한 기존 산림을 포함하여 지정하는 방안을 제시하고 있었다.

산림 및 공원 면적의 복원을 검토에서는 1980년대 산림 및 공원 면적 대비 2020년의 산림 및 공원계획 면적 비율은 67.8%로, 2010년대 현재의 산림 및 공원 면적 비율인 63.8%보다 +4.0% 높은 복원 노력을 보이는 것으로 분석되었다. 이는 성남시 분석 대상지 대비 조성예정 근린공원의 면적이 크기 때문이며, 대상지 내 조성예정 근린공원 전부 기존 산림을 포함하여 지정하고 있었다.

남양주시 종합 분석 결과, 대상지 내 2개소 근린공원 중, 1980년대에는 대상지의 대부분이 산림이었으나, 시가지 개발로 인해 원산림과의 단절 및 파편화되면서 조성된 근린공원은 2000년대 마석지구 개발로 인하여 천마산에서 이격된 1개소 근린공원, 2010년대 이전 문안산 주변의 산림과 연결되어 있었으며 사용종료 매립지에 조성된 1개소 근린공원으로 나타났으며, 1990년대부터 도시화가 진행되면서 1980년대 산림 면적에 비해 -14.61%의 산림이 감소하였다. 대상지 내 하천은 1980년대에는 곡선의 자

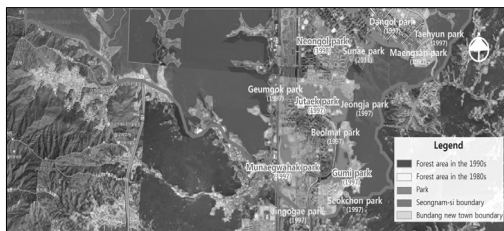


Figure 5. Forest area in the 1990s than in the 1980s in Seongnam case.

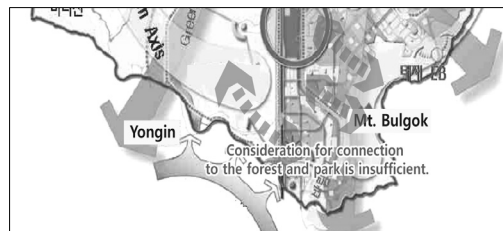


Figure 6. 2020 Comprehensive concept of park green space system in Seongnam case.

Table 4. Ratio of the Periodic forest area.

City	Category		The ratio of the area(%)		Note
Suwon-si	Forest area in the 1980s		100.0		-
	1990s	Forest area in the 1990s in comparison with the 1980s	81.1	81.3	-18.7%
		Isolated park area from the forest	0.2 (5sites)		
		Area of the entire park	257,396m ² (5sites)		
	2000s	Forest area in the 2000s in comparison with the 1980s	75.0	75.2	-24.8%
		Isolated park area from the forest	0.2 (5sites)		
		Area of the entire park	283,245m ² (6sites)		
	2010s	Forest area in the 2010s in comparison with the 1980s	61.8	62.0	-38.0%
		Isolated park area from the forest	0.2 (5sites)		
		Area of the entire park	283,245m ² (6sites)		
Planning area of park and forest in the 2020s in comparison with the 1980s		64.67%		+2.7%	
Seongnam-si	Forest area in the 1980s		100.0		-
	1990s	Forest area in the 1990s in comparison with the 1980s	68.7	71.3	-28.7%
		Isolated park area from the forest	2.6 (4sites)		
		Area of the entire park	1,093,978m ² (12sites)		
	2000s	Forest area in the 2000s in comparison with the 1980s	62.3	64.9	-35.1%
		Isolated park area from the forest	2.6 (4sites)		
		Area of the entire park	1,093,978m ² (12sites)		
	2010s	Forest area in the 2010s in comparison with the 1980s	61.2	63.8	-36.3%
		Isolated park area from the forest	2.6 (4sites)		
		Area of the entire park	1,144,204m ² (13sites)		
Planning area of park and forest in the 2020s in comparison with the 1980s		67.8%		+4.0%	
Namyangju-si	Forest area in the 1980s		100.0%		-
	1990s	Forest area in the 1990s in comparison with the 1980s	80.8	80.8	-19.2%
		Isolated park area from the forest	0.0 (0sites)		
		Area of the entire park	-		
	2000s	Forest area in the 2000s in comparison with the 1980s	75.8	75.9	-24.1%
		Isolated park area from the forest	0.1 (1sites)		
		Area of the entire park	61,749m ² (1sites)		
	2010s	Forest area in the 2010s in comparison with the 1980s	72.7	72.9	-27.1%
		Isolated park area from the forest	0.2 (2sites)		
		Area of the entire park	72,823m ² (2sites)		
Planning area of park and forest in the 2020s in comparison with the 1980s		72.9%		±0.0%	

연형 하천이었으나 1990년대 일부 시가지가 조성되면서 하천의 연장 감소 및 단조로운 형태의 하천으로 변화하였다.

또한 2020년 남양주시 공원·녹지기본계획상의 공원·녹지네트워크 구상안 검토에서는 과거 원산림과의 일부 연결성이 보였으나, 과거에는 연결되어 있던 도시외곽산림과의 연결성은 부족하였다.

산림 및 공원 면적의 복원을 검토에서는 1980년대 산림 및 공원 면적 대비 2020년의 산림 및 공원계획 면적 비율은 72.94%로, 2010년대 현재의 산림 및 공원 면적 비율인 72.94%보다 증가한 비율이 없는 것으로 분석되었다. 이는 남양주시 분석 대상지의 조성예정 근린공원은 대부분 산림 내 입지하고 있기 때문이다.

분석 결과, 향후 도시공원을 중심으로 한 공원·녹지네트워크 구상에서 단순히 현재의 상황만을 고려하여, 개념적인 네트워크 구상 방향을 제시하기보다는, 원산림과의 연결을 통한 생태적 고려를 반영할 필요가 있는 것으로 분석되었다.

IV. 결 론

본 연구는 생물종의 재공급이 가능한 한계거리와 관련한 선행연구에 근거하여, 도시 내 산림·하천과의 거리에 따른 도시공원 전체 연결성을 평가하고, 연대별 인공위성 사진 분석을 통한 산림과 공원의 파편화의 정도를 파악하여, 공원·녹지기본계획의 공원·녹지네트워크의 방향 및 복원계획을 분석하여 실질적인 도시생태네트워크를 구축하는데 그 목적이 있었다.

연구결과, 산림·하천과 근린공원은 생태적 연결성이 미흡하거나, 생태적 연결성은 높아 보이나 직접적인 연결성이 부족하였으며, 공원·녹지네트워크 구상 시 원산림과의 연결에 대한 고려가 부족한 것으로 나타났다. 또한 도시 내 생태네트워크의 연결은 면적 요소인 산림보다

는 선적 요소인 하천으로 인한 연결이 더욱 효과적인 것으로 나타났다.

따라서, 향후 도시생태네트워크의 연결성을 높이기 위해서는 산림·하천과의 연결성 확보를 위한 연결요소 발굴 및 과거 원산림과의 연결을 포함한 공원·녹지네트워크 구축의 가능성 분석 및 대안을 검토하여 도시생태를 연결하는 노력이 이루어져야 할 것이다. 또한 각 도시별 현재의 도시전체 도시공원의 연결성 평가를 실시한 후, ‘현재의 공원·녹지네트워크율’을 현재보다 높이는 중장기적인 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 각 공원별 세부적인 연결성 강화방안이 마련되어야 할 것이다.

지금까지의 연구결과를 토대로 도시생태계로서의 도시공원·녹지의 연결을 강화하기 위한 방안을 제안해보면 다음과 같다.

첫째, 산림 강화 방안으로, 도시 내부 잔존산림 중 생태적 가치가 높은 산림지역은 최대한 보전할 수 있는 관리기법이 필요하며, 자연성이 높은 지역들이 훼손되지 않도록 핵심지역으로 설정하고, 외곽경계를 따라 개발지 인접지역과의 완충녹지대를 조성하는 기법이 필요하다.

둘째, 도시 내부와 외부의 연결 방안으로, ‘도시 외곽의 산림 - 도시 내부 잔존산림 - 농지와 하천, 저수지 - 습지 - 공원, 녹지 등 인공녹지지역’을 서로 연결하는 Blue-Green network 구축 기법이 필요하며, 특히 도시내 하천을 최대한 자연형 하천으로 유지하여 생태적 연결 요소로 활용하는 것이 필요하다.

셋째, 도시 내부 연결 강화 방안으로, 초지나 습지에 서식하는 지역 중의 서식처 보전과 확충을 위하여 초지, 습지 등의 보전과 창출을 위한 기법이 필요하다. 또한 도시 내에 생태면적율을 높이고 대기정화, 탄소흡수를 높일 수 있는 소공원, 공개공지 등 자연지반 녹지 확충 관리, 투수성 포장, 옥상녹화, 벽면녹화 등의 인공지반 녹지 확대 기법이 필요하며, 도시 내 녹화에서 소동물이나 곤충의 생태적 서식처가 가능하도록

하는 다층식재 및 입체적 식재기법이 필요하다.

넷째, 도시공원은 자연지반을 가진 핵심 숲으로서의 기능을 할 수 있도록 다양한 환경적 기능을 도입하여야 할 것이며, 수종의 갱신 등을 통한 식생 활력도의 증진을 위한 관리기법 및 공원 외부의 녹지 및 산림과 연계 네트워크 구축 관리기법이 필요하다고 할 것이다.

인 용 문 헌

- Cha, S. Y. 1999. The development of green network plan using bird habitat evaluation model: a case study of Seoul, Korea. Master's Thesis, Seoul National University. (in Korean with English summary)
- Kim, H. S. 2011. Artificial Changes of Landscape around Urban Watercourse. Master's Thesis, Korea National University of Education. (in Korean with English summary)
- Kim, M. S. 2001. The Basic Theories for Restoration of Fragmented Habitats. The Korea Society For Environmental Restoration And Revegetation Technology, 4(2): 52-61. (in Korean with English summary)
- Lee, D. W. 2009. A Study on The Planning of Ecological Network in Urban Area: In case of Seungnam City. Master's Thesis, Kyungwon University. (in Korean with English summary)
- Lee, M. Y. 2002. Analysis of the level of pollution and land use of Suwon River. Master's Thesis, Dongguk University. (in Korean with English summary)
- Lee, S. H. · Lee, K. J. · Lee, S. D. 2005. Imprpvement of Ecological Plant Stucture and Establishment of Green Network in Case of Nowon-gu Seoul. Korea Planners Association, 40(2): 145-169. (in Korean with English summary)
- Michael W. Strohbach, Susannah B. Lerman and Paige S.Warren 2013. Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston, Landscape and Urban Planning, 114(2013): 69-79.
- Ministry of Environment. 1995. National Green Network initiative. (in Korean)
- Ministry of Environment. 2007. Development of guidelines for building the Urban ecological axis. (in Korean)
- Namyangju-si. 2012. 2020 Namyangju Urban Master Plan. (in Korean)
- Namyangju-si. 2014. Namyangju Park and Green Space Master Plan. (in Korean)
- Park, E. J. 2009. A Study on the Composition Plan of an Ecological Urban Park to Apply Green Network: A Case Study on Dongjak-Gu, Seoul. Master's Thesis, Sookmyung Women's University. (in Korean with English summary)
- Park, I. S. 2000. A Study on the evaluation of river naturalness for Close-to-river restoration. Master's Thesis, Kyunghee University. (in Korean with English summary)
- Park, S. H. 1998. Study of Changes in Hydrological Characteristics with Urbanization in Tanchun Watershed. Master's Thesis, Ewha Womans University. (in Korean with English summary)
- SaGong, J. H. 2004. Development of landscape ecological green-network model in a metropolitan. Ph. D. Dissertation, Kyungpook National University. (in Korean with English summary)
- Seongnam-si. 2009. 2020 Seongnam Urban Master Plan. (in Korean)
- Seongnam-si. 2011. 2020 Seongnam Park and Green Space Master Plan. (in Korean)
- Song, M. Y. · Lee, C. W. · Jeong, J. H. 2008.

- Discharge Characteristics and Problems based on TMDL Technical Guidelines - Mookhyeon, Guwoon, Heuk Stream. Gyeonggi Research Institute. (in Korean with English summary)
- Sung, H. C. · Kim, K. G. · Lee, S. H. · Cho, K. S. · Yoo, H. 1996. A study on the formation of the green network. Gyeonggi Research Institute. (in Korean with English summary)
- Sung, H. C. 2006. Study of construction measures green network from the municipality. Gyeonggi Green & Agriculture Foundation. Urban forest coordinator training course seminar. (in Korean with English summary)
- Suwon-si. 2010. 2020 Suwon Urban Master Plan. (in Korean)
- Suwon-si. 2013. 2020 Suwon Park and Green Space Master Plan. (in Korean)
- Van Lier, H. N. and G. J. Carsjens 2007. Ecological Network to Balance Development and Conservation: Examples from Land-use Planning in the Netherlands, USA and Argentina.
- Yoo, S. S. 2010. A Study about the developing for greenway. Master's Thesis, Kyungwon University. (in Korean with English summary)
- いきものまちづくり・研究会 1993. エコロジカルデザイン・株式会社 ぎょうせい, p.163.
<http://air.ngii.go.kr>
<http://cafe.naver.com/sewerage/115>
<http://ebook.suwon.go.kr/>
<http://egis.me.go.kr>
<http://kosis.kr>
<http://www.nyj.go.kr>
<http://seongnam.grandculture.net/>
<http://stat.seongnam.go.kr>
<http://www.suwon.go.kr>