

입지배분모형을 이용한 수도권 녹지총량 산정방안 연구

The Study of Estimating Total Greenspace on the Seoul Metropolitan
by the Location-Allocation Model

엄상근 서울시립대학교 도시공학과 박사과정(제1연구자)
Eom Sangkeun Ph. D. Candidate, Dept. of Urban Planning, Univ. of
Seoul(Primary Author)

조창제 한양대학교 도시공학과 석사
Cho Changje Master, Dept. of Urban Planning, Hanyang Univ.

황경수 제주대학교 행정학과 교수
Hwang Kyungsoo Professor, Dept. of Public Administration, Cheju Univ.

최영국 국토연구원 국토환경·문화연구실 선임연구위원
Choi Yeongkook Senior Research Fellow, Environment & Culture
Research Division, Korea Research Institute for
Human Settlements

목 차

I. 서론

II. 연구의 이론 및 방법론

1. 이론적 고찰
2. 연구의 방법

III. 사례분석

1. 자료구축
2. 녹지서비스권 및 계획녹지 입지분석
3. 수도권 녹지총량 산정

IV. 결론

1. 연구의 특징 및 활용방안
2. 향후 연구방향

*이 논문은 2007년도 국토연구원의 지원에 의하여 연구되었음(국토연 2007-2).

I. 서론

우리나라는 지속적인 경제성장에 따른 국민소득의 증대, 주 5일제의 정착, 노령화 사회의 진입 등 사회적 여건변화로 인해 도시 내·외에 여가 및 휴식 공간인 풍부한 녹지에 대한 수요가 증가하고 있다. 하지만, 이러한 도시민의 수요를 충족시켜 줄 수 있는 녹지공간은 계속해서 감소하여 왔다. 이에 정부는 주요 국가계획¹⁾에 녹지관리방안으로 녹지총량제 도입의 필요성을 꾸준히 제시하여 왔다. 이러한, 녹지총량제 도입의 필요성과 중요성에 비해 그 개념에 대한 정의는 아직 명확하지 않다. 단순한 양적인 측면의 지표로 제시되던 녹지를 수목의 생육, 생태적 기능, 도시환경기능, 녹지이용성 등의 녹지의 질과 활용방안 등을 포함하는 총체적인 녹지관리 개념으로 설명되고 있다(김윤중 외, 1997). 또한, 녹지총량보다 확대된 개념인 자연자원 총량관리제는 보전가치가 높은 녹지 등 자연자원을 설정하고 이를 일정한 수준 이하로 떨어지지 않도록 관리하는 것으로 정의되고 있다(지속가능발전위원회, 2006). 본 연구의 최종 목적은 녹지총량을 산정하는 데 있으며 이를 위해, 녹지의 생태·환경적 측면의 중요성과 함께 수도권지역의 녹지를 대상으로 접근성(Accessibility)측면에서 녹지서비스권을 분석하여 녹지총량을 산정하고자 하였다. 사례대상 지역인 수도권은 인구 집중 및 개발이 과도하여 녹지훼손이 심각하고, 수요에 비해 녹지가 절

대적으로 부족한 지역이다. 따라서, 수도권의 각 도시별 필요한 녹지량과 구체적인 위치를 제시하고자 하였다.

지금까지 녹지총량관리 등 도시의 적정한 녹지 확보 방안의 제시를 목적으로 한 연구는 크게 녹지총량 관리방안의 도입을 제안하고 있는 연구, 녹지의 연결성의 분석·검토하고 제안하는 연구, 도시 녹지의 이용권(서비스권)을 분석한 연구 등의 세 가지로 구분된다. 첫째, 국내에서 최초로 녹지총량제의 도입을 위한 방법론을 제시한 연구는 김윤중 외(1997)의 연구라 할 수 있다. 이후 녹지총량제는 변병설·이병준(2002), 오동하(2004), 환경부(2004) 등의 연구에서 도입필요성이 제기되었고, 특히 최근의 주요 국가계획에서 지속적으로 중요성을 제기하고 있다. 하지만, 김윤중 외(1997)의 녹지총량제 도입을 위한 방법론은 주로 녹지의 보존등급²⁾을 제시하는 것에 한정되었고, 이후 오동하(2004)의 연구는 김윤중 외(1997)의 연구방법론 범위 내에서 국한되어 연구되었다. 환경부(2004)의 연구도 녹지총량을 법적인 녹지확보 기준인 6㎡/인를 적용하여 녹지용량을 도면에 표현하는 정도에 그치고 있다. 본 연구는 단순히 녹지보존등급의 설정, 1인당 확보면적만을 기준으로 하는 연구와는 차이점을 갖는데, 이는 녹지총량을 단순한 양적인 측면이 아닌 이용적 측면에서 접근성을 고려하였다는 것이다. 둘째, 녹지의 선적인 측면에서 녹지 연결성(녹지축)을 확보하고자 한 연구다. 안동만·

1) 국가균형발전위원회, 2004. 수도권 발전방안: 2004의 주요 추진전략 중 녹지총량제의 도입을 제시; 건설교통부, 2005. 제4차 국토종합계획 수정계획: 국토 및 자원관리 분야에서 녹지총량제도의 시행을 제시; 환경부, 2005. 국가환경종합계획: 한강수도권의 주요 과제와 추진방안에서 녹지총량제 추진을 제시; 지속가능발전위원회, 2006. 개발과 보전의 통합적 국토관리체계 구축방안(제81회 국정과제회의): 환경용량과 지역환경 특성을 고려한 국토관리 기반 구축방안으로 녹지, 습지 등의 자연자원 총량관리제 도입을 제시하고 있다.

2) 서울시를 대상으로 녹지 총량관리 개념 및 실천방안을 정립하고, 녹지의 기능성을 중심으로 생태 및 환경가치, 이용가치 및 사회적 여건의 세 가지를 설정하여 서울시 녹지총량을 제시하였다. 녹지총량분석의 최종 결과로 녹지의 생태환경가치, 이용가치, 사회적 여건을 종합하여 공원녹지지역, 비공원 녹지지역으로 구분하고, 녹지 보존등급을 보존 1등급 녹지, 2등급 녹지, 3등급 녹지, 비공원 녹지지역으로 보존 4등급 녹지, 5등급 녹지, 6등급 녹지로 구분하였다.

김명수(2003), 이성환 외(2004), 성현찬(2005), 사공정희·나정화(2005) 등의 녹지연결성에 관한 연구는 공통적으로 도시녹지가 연결되어야 생태·환경적으로 중요하다는 점을 강조하고 있다. 또한, 녹지의 단절구역을 찾아내어 연결부분을 제시함으로써 도시의 녹지를 확보하고자 하였다. 이러한 연구는 주로 녹지의 생태적 특성 위주로 제시되어 도시민의 여가 및 휴식공간적 요소에 대한 배려가 부족하여 실제 도시계획 등에 반영되는 데는 한계를 지닌다. 본 연구는 도시민의 녹지서비스권에 기초하여 녹지총량을 제시하고, 부족한 녹지량과 확보해야 할 녹지의 위치를 제시한다는 점에서 녹지연결성은 물론 각 도시별 공간계획에 활용 가능성 측면에서 큰 차별성을 갖는다. 셋째, 녹지의 이용권(서비스권) 측면에서 도시녹지의 확보방안을 제시한 연구다. 안동만 외(1991)³⁾, Yeh and Chow(1996), Van Herzele and Wiedemann(2003)⁴⁾, 오규식·정승현(2005)⁵⁾ 등의 연구는 주로 접근성 측면에서 녹지공간의 이용이 어려운 지역을 분석하거나, 각 도시별 녹지공간의 접근성의 차이 등을 분석하고 있다. 이러한 연구는 본 연구와 방법론적으로 유사하지만, 그 대상이 도시근린공원에 한정되어 있고, 녹지서비스권 분석 등으로 제한되어 있다. 하지만 본 연구는 녹지서비스권 분석을 통해 녹지가 부족한 지역을 제시하는 것에 그

치지 않고, 향후 계획적으로 입지시켜야 할 녹지의 위치와 확보해야 할 녹지량을 제시하는 총량개념을 적용하는 것이 중요한 차이라 할 수 있다. 이러한 녹지총량 분석결과는 광역적 차원에서 도시별 녹지평가 및 계획지표로 유용하게 활용될 수 있다. 또한, 각 도시별로 필요한 계획녹지의 위치와 양이 공간적으로 제시되어 토지이용계획 수립 시 녹지 확보 및 입지결정의 기준으로 활용될 수 있다.

II. 연구의 이론 및 방법론

1. 이론적 고찰

본 연구에서 제시하는 녹지총량산정방안은 기본적으로 도시의 주거지역과 녹지 간의 접근성에 기초하고 있다. 이러한 접근성의 개념은 도시 및 교통계획의 주요한 결정요인이고, 도시계획과 공공시설 분배에서 중요한 주제로 다루어져 왔다. Bach(1981)⁶⁾는 도시의 공공서비스시설의 분포를 접근성과 접근기회(Access Opportunity)의 개념으로 제시하였다. 여기에서 공공서비스 시설의 위치와 그 서비스시설을 이용하는 사람들의 위치 간의 관계에 대해 접근성은 소비자의 위치에 대한 공급자의 위치적 특성으로 설명하고, 접근기회는 공급자의 위치에 대한 소비자의 위치적 특성으로 제

3) 서울시를 주거지, 오픈스페이스, 비주거지, 계획대상지 밖의 4지역으로 구분하여 200m 단위의 격자로 나누고, 주거지에서 유클리드(Euclidian) 직선거리로 300m, 500m, 700m의 세 단계로 오픈스페이스와의 접근성을 측정하였는데, 측정결과 직선거리 700m 이내에 오픈스페이스를 가지는 지역이 전체면적의 98.6%를 차지하는 것으로 분석하였다.

4) 녹지공간 제공을 위한 비교방법으로 녹지지표 개발의 필요성을 설명하고, 접근성(Accessibility)과 매력도(Attractiveness) 측면에서 변수를 설정하여 벨기에의 Antwerp, Ghent, Aalst, Kortrijk 4개 도시를 대상으로 이용가능한 녹지공간을 평가하였는데, 이용가능한 녹지공간이 도시들 간에 차이가 발생하는 것은 도시녹지의 접근성이 도시구조의 차이에 있다고 분석하고 있다.

5) 서울시를 대상으로 GIS 네트워크 분석을 통해 자치구별 도시근린공원 분포의 적정성을 분석하고, 주민들이 실질적으로 접근 가능한 공원 이용권역 측정방법을 제시하고 있다. 여기에서 근린공원 서비스 취약지역으로 금천구, 마포구, 광진구, 용산구, 중랑구의 5개 자치구로 분석결과로 제시하였다.

6) Bach, L. 1981. "The problem of aggregation and distance for analysis of accessibility and access opportunity in location-allocation models". *Environment and Planning A* vol. 13. pp955-973.

시하고 있다. 또한, 접근성을 측정하는 방법으로 Stanilov(2003)⁷⁾는 공간적으로 각 지점 간의 직선적 거리를 측정하는 Relative법과 간선교통로에서 거리를 이용하는 Integral법으로 구분하여 제시하고 있다. 본 연구의 방법론에서 제시된 수도권의 간선도로망을 따라 녹지접근성을 측정하는 방법은 Integral법의 개념에 기초하고 있다. 또한, 녹지접근성은 녹지의 매력도, 도시민이 녹지공간으로 이동할 의사가 있는 최대거리로 표현되고, 이는 매력적 공간의 범위를 결정하는 이용권(서비스권)으로 정의된다(Geertman and Van Eck, 1995). 최근에는 녹지접근성은 Horner(2004)의 공간적 패턴과 관련하여 잠재력 모형(Potential Model)에 기초한 연구, Turner et al.(2003)의 원격탐사와 GIS방법론과 결합된 연구로 발달하였다. 특히, GIS에 기초한 녹지의 분석모형에 관한 연구(Van Herzele and Wiedemann, 2003; Grahn and Stigsdotter, 2003)에서 접근성은 녹지의 규모와 이용거리가 가장 중요한 결정요인으로 제시되고 있다. 본 연구의 녹지접근성은 공간적으로 녹지서비스권으로 표현될 수 있는데, 시가화지역, 현재녹지, 접근을 위한 이동로(교통망)의 요인 간 관련성으로 설명될 수 있다. 현재 녹지로 서비스되는 지역의 녹지량, 서비스되지 못하는 지역에 필요한 녹지의 양과 위치를 나타내어 도시의 적정 녹지총량을 제시하는 전체적인 과정을 의미한다.

도시의 녹지총량관리는 결론적으로 도시민이

요구하는 녹지수요에 맞추어 필요한 녹지를 어디에 입지시켜야 하는가에 대한 방법론을 제공하는 것이다. 여기에서, 녹지총량모형의 실제적인 구현은 입지배분모형(Location-Allocation Model)이 이용될 수 있다. 따라서, 녹지총량모형의 구체적인 분석기법은 GIS의 입지배분모형을 이용한 공공시설계획의 검토를 통해 이론적 근거가 제시될 수 있다. 공공시설계획에서 GIS와 결합된 방법론은 Aronoff(1989)에 제시하고 있는 버퍼분석(Buffer Zones), 배분모형(Allocation Method), 토지적성분석(Land Suitability Analysis)의 세 가지 방법⁸⁾으로 제시될 수 있다. 본 연구의 입지배분모형은 1960년대부터 이용되기 시작하면서 기존의 공공시설 입지를 평가하거나 적정입지를 찾아내는 방법론으로 주로 이용되어 왔는데, Rushton(1979)은 기본적인 알고리즘으로 다음 4단계의 분석과정을 제시하고 있다. 1단계는 공급센터를 위한 최초 입지로서 수요지점의 선택 과정이고, 2단계에서 배분된 수요 i 에 의한 지점들에서 가장 가까운 공급센터 j 를 계산한 z_{ij} ⁹⁾이 계산되고, 3단계는 각 수요지점에 대한 공공시설 입지문제 해결을 위해 공급센터를 위한 새로운 입지의 계산 단계로 공공시설의 입지점 좌표($x_j^* = \sum_{i=1}^n \frac{a_{ij}w_i x_i}{d_{ij}}$ /

$$\sum_{i=1}^n \frac{a_{ij}w_i}{d_{ij}}, y_j^* = \sum_{i=1}^n \frac{a_{ij}w_i x_i}{d_{ij}} / \sum_{i=1}^n \frac{a_{ij}w_i}{d_{ij}})$$

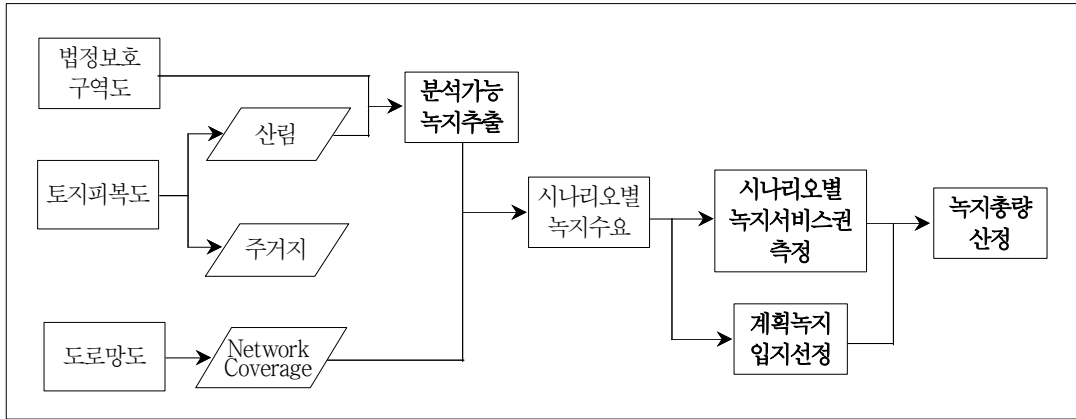
를 찾게 되고, 4단계는 x_j^* 와 x_j , y_j^* 와 y_j 간의 차이가

7) Stanilov, K. 2003. "Accessibility and Land Use: The Case of Suburban Seattle, 1960 -1990". *Regional Studies* vol. 37, no. 8. pp783-794.

8) 버퍼분석(Buffer Zones)은 녹지 등의 공공시설이 서비스하지 못하는 지역을 찾아내는 방법이고, 배분모형은 네트워크상의 도시 인구를 가장 가까운 계획공공시설에 배분하는 방법이고, 토지적성분석은 일정 기준에 의해 공공시설의 입지에 적합한 지역을 찾아주는 방법론이다.

9) z_{ij} 은 $Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}w_i d_{ij}$ 으로 계산되며 여기에서, a_{ij} 는 수요지점 i 에서 공급센터 j 와 가장 가까우면 '1'을 부여하고, 나머지 경우는 '0'을 부여, w_i 는각 수요지점의 가중치, d_{ij} 는 수요지점 i 와 공급센터 j 간 거리다.

그림 1_ 녹지총량모형의 구축과정



임의의 최소량보다 모두 적다면 알고리즘을 종료 하고, 그렇지 않으면 2단계에서 다시 시작하게 되는 분석과정을 거치게 된다.

2. 연구의 방법

1) 모형의 구축과정

녹지총량모형은 도시민의 녹지수요 및 이용측면에서 녹지서비스권을 도출하여 녹지분포의 적정성을 평가하고, 모든 도시민이 녹지서비스를 제공받을 수 있는 녹지량과 계획녹지의 위치를 제시하는 데 목적이 있다. 따라서, 본 연구는 분석 대상녹지, 교통망, 이용인구 등 자료구축단계, 녹지서비스권 측정단계, 계획녹지 입지단계, 전체 녹지총량 산정단계로 구성된다.

1단계 자료구축단계에서는 녹지총량모형 적용의 사례대상 지역인 수도권의 분석대상 녹지, 도로망도, 인구자료 등을 공간적으로 구축하였다. 2단계 녹지서비스권 측정단계에서는 녹지총량모형의 가장 핵심적인 단계로 이론적으로 고찰된 녹지총량 모형식을 본 연구에 맞게 정립하였다. 여기에서 녹지수요량은 1인당 녹지면적 기준을 이용하는데, 본 연구에서는 시나리오를 설정¹⁰⁾하여 녹지서비스권을 분석하였다. 이러한 녹지서비스권은 GIS분석 소프트웨어인 ARC/INFO의 입지배분모듈을 이용하여 측정하였다. 3단계 계획녹지 입지단계에서는 녹지서비스권 측정결과 서비스권에서 제외되는 지역에는 계획녹지 위치를 선정한다. 계획녹지의 입지는 GIS의 입지배분모듈을 이용하여 선정하고, 계획녹지량은 도로별 저항값¹¹⁾과 녹지서비스권에서 제외되는 인구에 1인당 녹지면적을 적용하여 산

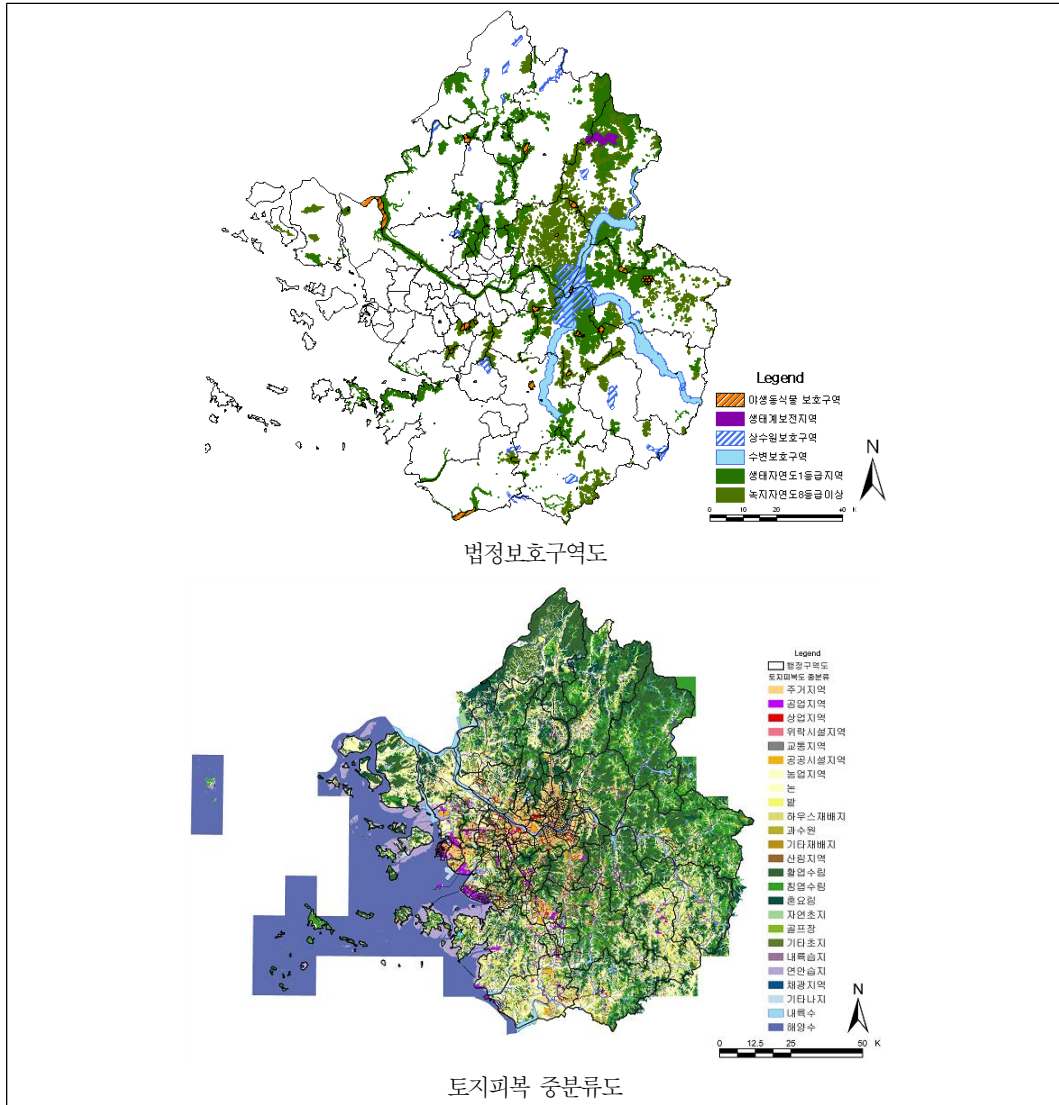
10) 도시의 적정 1인당 녹지면적은 관련 법, 관련 지침, 각종 연구 등에서 상의하게 규정되어 있으므로 본 연구에서는 법적 최소, 중간, 충분한 면적 등으로 구분하여 시나리오별로 제시되도록 한다. 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제4조(도시공원의 면적기준)에서는 도시지역 안의 도시공원의 확보기준을 주민 1인당 6㎡ 이상으로 하고, 개발제한구역 및 녹지지역을 제외한 도시지역 안에 있어서는 1인당 3㎡ 이상으로 규정하고 있다.

11) 교통계획 분야에서 저항함수는 통행비용(거리, 시간)과 통행량(통행수요) 간의 반비례 관계를 나타내며, 이때 저항계수(σ)는 통행비용(C)이 통행량(T)에 미치는 정도로 측정된다. 통행저항함수는 일반적으로 $T = A \cdot \exp(-\sigma \cdot C)$ 과 같은 역지수함수, $T = A \cdot C^{-\sigma}$ 같은 역멱함수, 또는 이들의 복합형태로 추정되며, 함수의 형태상 상대적으로 역멱함수는 통행비용이 일정 수준 증가함에 따라 통행량이 보다 급격하게 감소하는 형태, 즉 국지적 차원에서 이루어지는 근거리 통행이 많은 경우, 그리고 반대로 역지수함수는 통행량이 보다 완만히 감소하는 형태, 즉 광역적 범위에서 이루어지는 원거리 통행이 많이 포함되어 있는 경우를

정한다. 4단계 녹지총량 산정단계에서는 자료구축 단계에서 추출한 현재 녹지량과 녹지서비스권 분석에서 산정된 계획녹지량을 합한 결과로 녹지총량을 제시하였다. 이러한 녹지총량은 시나리오별

로 산정하고, 계획녹지의 입지는 도면상에 점으로 표시하였다.

그림 2_ 수도권지역의 녹지공간 분류를 위한 도면



설명하는 데 각각 적합하다. 노정현(1999)은 통행소요시간에 따른 통행비율을 이용하여 앞의 함수들을 대수변환(log transformation)하여 회귀분석을 통해 저항함수를 추정하였고, 각각의 통행저항계수를 각각 0.026, 2.946로 구체화하였는데, 본 연구에서는 여기에서 추정된 계수를 적용하였다.

2) 자료구축 방법

녹지총량모형의 분석대상 녹지는 법제상의 정의에 맞는 공원녹지¹²⁾를 모두 포함해야 하지만, 실제 분석과정에서는 도시녹지의 범위를 한정해야 한다. 도시녹지의 분포상태를 파악하기 위한 기초자료로 환경부의 토지피복도, 생태·자연도, 녹지자연도, 산림청의 산림이용기본도, 임상도 등이 사용될 수 있다. 하지만, 생태·자연도, 녹지자연도, 산림이용기본도, 임상도 등은 도면이 1:25,000 스케일로 구축되어 정밀도에서 문제가 있다. 따라서 본 연구는 환경부에서 제공하는 토지피복분류도 중분류상¹³⁾의 산림지역인 활엽수림, 침엽수림, 혼효림을 분석대상 녹지로 한정하도록 한다. 또한, 분석대상 녹지의 규모는 1만²m 이상¹⁴⁾으로 한정하였다. 왜냐하면, 수도권지역에서 초지는 대부분 골프장으로 이용계층이 극히 제한적이고, 농지와 습지는 도시민의 일상적인 이용공간으로 설정하기 어렵고, 소규모 녹지는 그 규모도 매우 적고 무엇보다 광역적 공간에서 그 조성실태를 파악하는 데 매우 어려움이 있다. 또한, 환경보전과 생태계 보호를 주목적으로 하여 지정된 각종 법정보호구역¹⁵⁾은 도시민들의 이용공간으로 보기에는 무리가 있다.

수도권의 분석대상 녹지가 정의되고 자료가 구축된 다음에는 도시민이 이를 이용하기 위한 이동 수단 및 거리에 대한 분석기준이 설정되어야 한다. 본 연구에서는 도시민의 녹지이용방법을 수도권의 간선도로망에 의한 차량이용이 전제조건이 되도록 하였다. 왜냐하면 광역적 도시차원에서 도보권의 자료 구축이 매우 어려운 작업이고, 도보권은 자료가 구축되더라도 매우 불확실하다는 점에서 간선도로망을 이용하는 것이 의미가 있기 때문이다. 따라서, 본 연구에서는 도시민의 녹지로의 이동방법 및 수단을 수도권의 수치지형도상의 주요 간선도로망을 이용한 차량이용권으로 한정하였다.

3) 녹지총량모형의 정립

녹지총량(G_t)은 녹지서비스권 측면에서 모든 도시민이 녹지서비스를 제공받을 수 있는 녹지수준이라 정의될 수 있다. 따라서, 녹지총량(G_t)은 도시 내에 분포하고 있는 현재녹지량(G_s)과 추가적으로 제공되어야 할 계획녹지량(G_p)의 합으로 나타낼 수 있다. 녹지서비스권은 모든 도시민이 녹지서비스를 받을 수 있는 지역으로 정의될 수 있는데, 전체 녹지서비스권역(G_{tsa})은 현재녹지서비스권

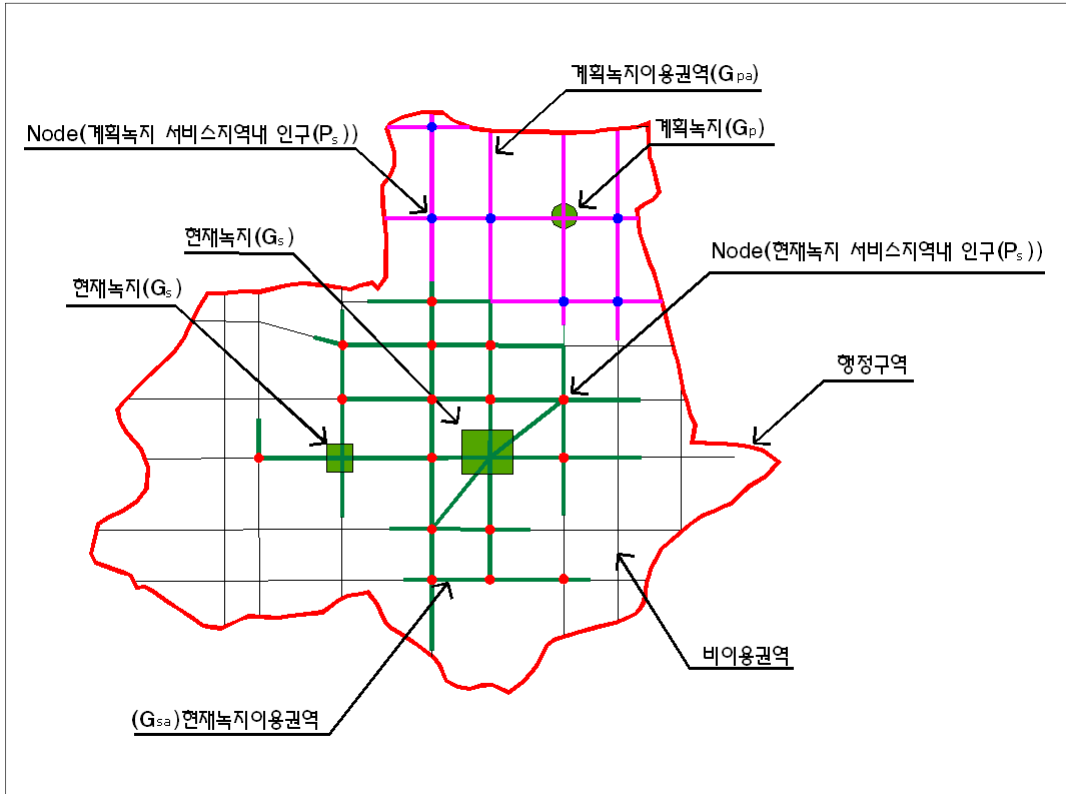
12) 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조에서 '공원녹지'라 함은 쾌적한 도시환경을 조성하고 시민의 휴식과 정서함양에 기여하는 도시공원·녹지·유원지·공공공지(公共空地) 및 저수지, 도시자연공원구역, 나무·잔디·꽃·지피식물(地被植物) 등의 식생(이하 '식생'이라 한다)이 자라는 공간, 그 밖에 쾌적한 도시환경을 조성하고 시민의 휴식과 정서함양에 기여하는 공간 또는 시설로서 건설교통부령이 정하는 공간 또는 시설을 의미한다.

13) 토지피복분류도는 대분류의 경우 산림지역, 수역, 시가화건조지역, 농업지역, 초지, 습지, 나대지 등 7개의 항목으로 구성되었으며, 중분류 23개 항목(주거지역, 공업지역, 상업지역, 위락시설지역, 교통지역, 공공시설지역, 논, 밭, 하우스재배지, 과수원, 기타재배지, 활엽수림, 침엽수림, 혼효림, 자연초지, 골프장, 기타초지, 내륙습지, 연안습지, 채광지역, 기타 나지, 내륙수, 해양수)으로 구성되어 있다(egis.me.go.kr).

14) 도시공원은 용도에 따라 그 면적과 이용권이 정의되는데, 생활권공원 중 소공원, 어린이공원, 근린생활권 근린공원과 도보권 근린공원은 규모면에서 3만²m 이하로, 주로 주거지 내의 서비스를 목적으로 이용권을 1천²m 이하로 제한하고 있으며, 도시지역권·광역권 근린공원과 주재공원의 경우에는 최소 1만²m 이상으로 규모가 크고 널리 알려진 공원은 이용권을 제한하지 않고 있다(「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 시행규칙 별표3 도시공원의 설치 및 규모의 기준).

15) 법정보호구역으로 수자원보전지구, 습지보호구역, 야생동·식물 보호구역, 수변보호구역, 생태자연도 1등급지역, 녹지자연도 8등급 이상의 지역, 상수원보호구역 내의 녹지 등이 있다(egis.me.go.kr).

그림 3_ 본 연구의 녹지총량분석 방법의 개념도



역(G_{sa})과 계획녹지에 의해 서비스되는 계획녹지 서비스권역(G_{pa})으로 구성된다. 또한, 녹지의 수요·공급측면에서 녹지서비스권은 녹지의 유인력(Attraction)과 접근성(Accessibility)을 통하여 범위가 결정되는 개념에 기초하고 있다¹⁶⁾.

녹지의 접근성은 주거지역에서 녹지까지의 접근거리 및 시간 등의 주요 분석인자로 이용되는데, 예를 들어 도시녹지 j 의 서비스권역($G_{j_{sa}}$)은 녹지 j 의 규모(G_{j_a})에 비례하고, 주거지역 i 와 도시녹지 j 간의 거리(d_{ij}^c) 및 해당이용의 인구(P_s)에 반비례의 관계에 있다. 이를 전체 도시녹지

$j = 1, \dots, n, j \neq i$ 를 적용하면, 현재녹지서비스권은 $G_{sa} = \sum_j^n G_{j_{sa}} = \sum_j^n f(G_{j_a}/P_s; d_{ij}^c)$ 의 모형식으로 정리될 수 있다. 여기에서 σ 는 거리에 따른 통행저항계수를 의미하는데, 본 연구에서는 노정현(1999)의 연구에서 추정된 계수를 이용하였다. 계획녹지서비스권역(G_{pa})은 계획녹지량(G_p)과 녹지서비스를 제공받지 못하는 인구(P_{ns}), 계획녹지의 위치와 주거지역까지 거리(d_{ij}^c)를 통하여 측정 가능하다. 예를 들어, 계획녹지 k 의 계획서비스권역($G_{k_{pa}}$)은 계획될 녹지의 크기(G_{k_p})에 비례하

16) 녹지의 접근성에 관한 연구(안동만 외, 1991; Van Herzele and Wiedemann, 2003; Grahn and Stigsdotter, 2003; 오규식·정승현, 2005), 서로 다른 토지피복 특성(녹지와 시가지지역 등) 간의 상호작용에 관한 연구(Weber, 2003) 등에서 유사한 개념을 적용하고 있다.

고, 녹지서비스를 제공받지 못하는 인구(P_{ns}) 및 계획녹지의 위치와 시가화지역까지 거리(d_{kj}^{σ})에 반 비례 관계인

$$G_{pa} = \sum_k^n Gk_{sp} = \sum_k^n f(Gk_{sp}/P_{na} \cdot d_{kj}^{\sigma})$$

의 모형식으로 정리된다.

녹지총량모형 구축과정에서 녹지서비스권 측정과 계획녹지의 최적 입지분석은 GIS의 네트워크 분석기법을 이용하였다. 오규석·정승현(2005)에 의하면 GIS의 입지배분 모듈을 이용한 Network 분석기법은 크게 중심점(Center), 링크(Link), 저항값(Impedance), 결절점(Node)이 이용되는데, 중심점은 자원이 배분되는 위치로 녹지가 이에 해당된다. 링크는 도시녹지와 이용자의 위치를 연결해주는 도로이고, 저항값은 거리에 따른 이용체감 정도, 결절점은 자원이 배분되는 위치 또는 수요자의 위치 및 규모를 나타내는 개념이다. GIS의 입지배분모듈에 의한 분석에서 Allocation모듈은 현재 녹지서비스권 측정에 이용되고, Location-Allocation모듈은 계획녹지의 입지를 결정하는 데 이용된다.

III. 사례분석

1. 자료구축

본 연구에서는 녹지총량모형 사례분석 대상으로 수도권지역(서울특별시, 인천광역시, 경기도)을 선정하였다. 수도권은 인구 및 산업의 집중으로 개발압력이 높은 지역이며, 이로 인한 도시녹지의 단절 및 파편화가 지속적으로 발생되고 있어 녹지의 계획적·정책적 수요가 높은 지역이다. 또한, 녹지총량모형의 적용 시 필수적인 토지피복도, 위성사진 등 GIS DB가 잘 구축되어져 있는 지역으로 연구방법의 적용에 적합한 지역이기 때문이다. 녹지총량분

석 대상 녹지는 환경부에서 제공하는 토지피복도 중분류상의 1만㎡ 이상의 산림지역인 활엽수림, 침엽수림, 혼효림과 개별 법정보호구역도와 Overlay 과정을 거쳐 추출하였다. 그리고 도로망도는 수치지형도¹⁷⁾상의 도로중심선을 Network 분석을 위해

그림 4_ 분석에 필요한 자료 구축

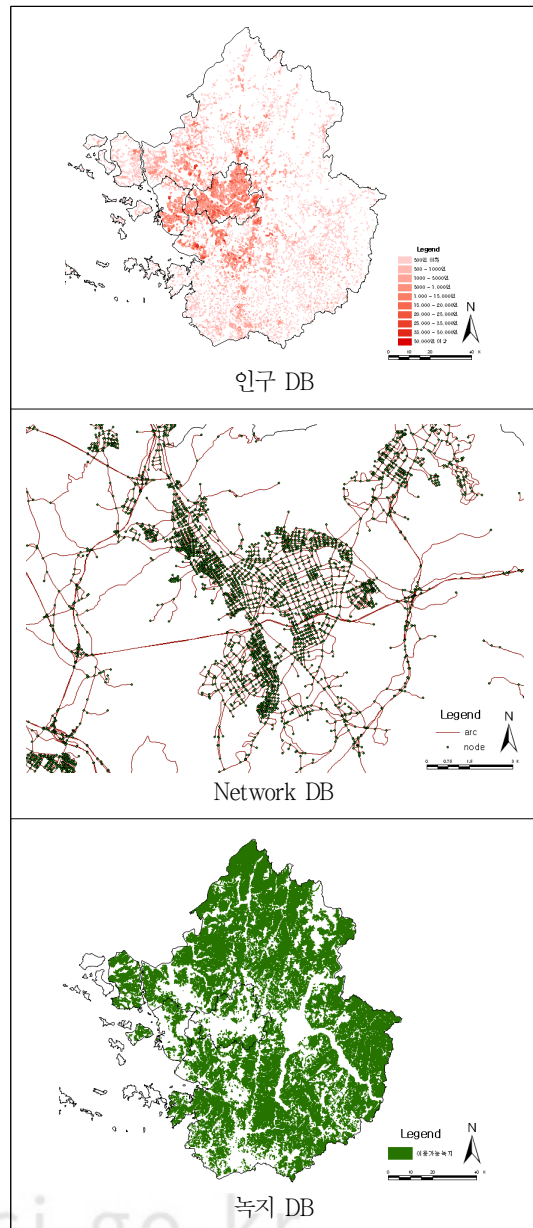


표 1_시나리오별 녹지분석기준

분석유형	시나리오	녹지수준	1인당 녹지면적	설정 근거
녹지서비스권 분석	1	법적최소	6㎡	「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」에서 제시하는 녹지확보 기준
	2	중간	10㎡	「지속가능한 신도시계획기준」에서 제시하는 녹지확보 기준
	3	충분	16㎡	일본 다마 신도시에서 녹지확보 면적 기준*
계획녹지 입지분석	1	법적최소	계획녹지 입지분석을 통한 공간에 제시	
	2	중간	계획녹지 입지분석을 통한 공간에 제시	
	3	충분	계획녹지 입지분석을 통한 공간에 제시	

*건설교통부·대한주택공사. 2004. 해외신도시 사례연구. p131.

Network Coverage로 자료를 변환·구축하였다¹⁸⁾. 녹지이용인구는 우리나라의 최소 행정단위인 읍·면·동 인구 데이터를 토지피복도상의 주거 지역에 면적비율로 할당하여 이를 Network 자료의 가장 가까운 Node에 확보하는 방식으로 통계자료와 실제 인구분포와의 오차를 최소화하였다.

2. 녹지서비스권 및 계획녹지 입지분석

1) 시나리오 설정

수도권의 녹지서비스권 분석을 위해 토지피복도 중분류상의 대상녹지추출, 1 : 25,000 수치지도에서 Network 자료인 도로망 구축, 이용인구 자료가 구축되었으나, 인구 1인당 필요한 녹지량에 대해서는 시나리오 분석이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 1인당 녹지면적에 대한 3가지 시나리오를 통해 수도권 시·군 간 녹지서비스권 분석, 계획녹지의 입지분석을 수행하였다. 시나리오별 기준은 1인

당 녹지면적으로 설정하였는데, 시나리오 1은 도시민들이 필요로 하는 최소수준으로 법적 최소기준인 6㎡/인당으로 설정하였다. 시나리오 2는 도시민들이 필요로 하는 중간 정도 수준으로 신도시 계획기준인 10㎡/인당으로 설정하였다. 시나리오 3은 도시민들의 여가시간 증가와 경제·문화수준의 향상 등으로 수요 녹지량이 높을 것으로 가정하여 일본 다마신도시 녹지기준을 참고하여 어느 정도 충분한 수준으로 16㎡/인당으로 설정하였다. 그리고, 시나리오별 녹지서비스권 분석을 수행 후 녹지서비스가 되지 않는 지역에 계획녹지의 적절한 입지를 도면에 표시하였다.

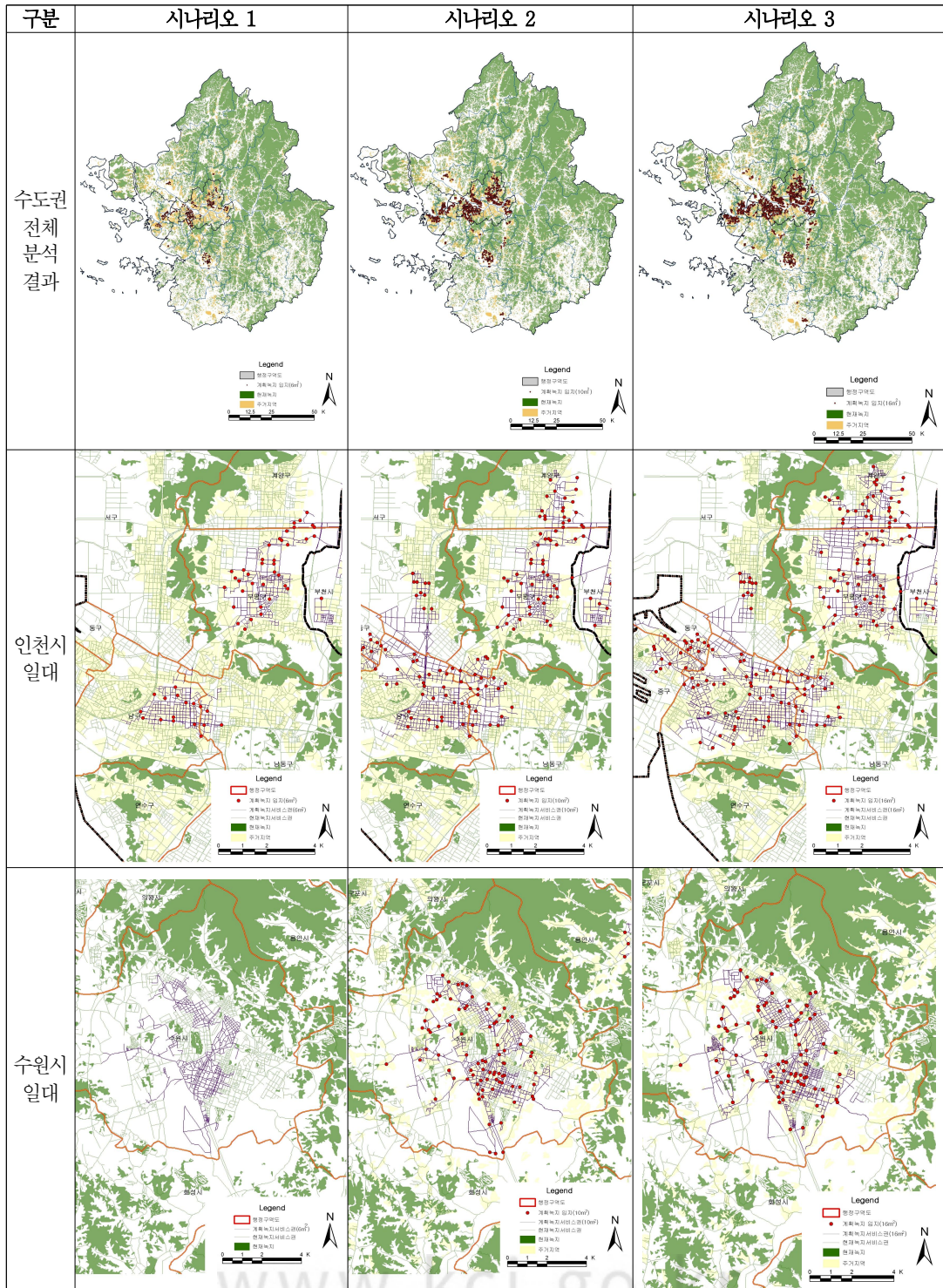
2) 분석 결과

시나리오 1(6㎡/인 기준)의 분석결과, 서울시와 인천시에서 녹지서비스가 이루어지지 않는 지역이 곳곳에 발견되었으나, 경기도는 일부 시·군을 제외하고는 대부분 녹지 서비스가 양호한 것으로 분

17) 수치지형도는 1 : 5,000 이하의 스케일에서 구축된 자료를 사용하는 것이 바람직하나, 자료의 수집, 분석의 용이성으로 인해 1 : 25,000 수치지형도를 사용하였다.

18) 도로에 해당하는 레이어는 고속국도, 일반국도, 지방도, 특별시도·광역시도, 시도, 군도, 면·리 간 도로, 부지 안 도로로 구분하였으며 본 연구에서는 부지 안 도로는 제외하였다.

그림 5_ 녹지서비스권 및 계획녹지 분석결과



석되었다. 계획녹지의 입지분석 결과 총 467개소의 계획녹지가 필요할 것으로 분석되었으며, 서울시 285개소, 수원시 68개소, 인천시 58개소순으로 계획녹지가 필요할 것으로 분석되었다. 시나리오 2(10㎡/인 기준)의 분석결과, 시나리오 1에 비해 녹지서비스가 안 되는 지역이 눈에 띄게 증가한 것을 알 수 있다. 구체적으로 서울시는 영등포구의 지역이 대부분 녹지서비스가 취약한 것으로 분석되었으며, 인천시의 남구, 남동구 및 경기도의 부천시, 수원시가 녹지서비스권이 크게 감소하였다. 계획녹지의 입지분석 결과도 총 565개소의 계획녹지가 필요할 것으로 예측되었으며, 서울시 565개소, 인천시 132개소, 수원시 86개소순으로 계획녹지가 필요할 것으로 예측되었다. 시나리오 3(16㎡/인 기준)의 분석결과, 시나리오 1, 시나리오 2에 비해 서울시, 인천시, 부천시, 수원시를 중심으로 녹지서비스가 안되는 지역이 눈에 띄게 증가한 것을 알 수 있다. 구체적으로 서울시는 한강을 중심으로 영등포구, 마포구, 용산구, 성동구, 송파구, 동작구의 지역이 대부분 녹지서비스가 취약한 것으로 분석되었으며, 인천시, 부천시, 수원시가 녹지서비스가 제공되지 않는 것으로 분석되었다. 계획녹지 분석에서는 1,161개소의 계획녹지가 필요할 것으로 예측되었으며, 서울시 720개소, 인천시 171개소, 수원시 90개소순으로 계획녹지가 필요할 것으로 예측되었다.

3. 수도권 녹지총량 산정

1) 산정 방안

녹지총량은 기본적으로 수도권의 현재녹지와 계획 녹지면적의 합으로 정의될 수 있다. 여기에서 현재 녹지는 토지피복도 중분류상의 추출된 녹지의 면적이고, 계획녹지는 녹지서비스권 분석을 통해 녹지서비스를 받지 못하는 지역의 인구수에 시나리오별 1인당 녹지면적과 저항값을 고려하여 산정하는 것이다. 본 연구에서는 녹지총량을 시나리오별로 산정하였는데, 시나리오별 녹지총량은 수도권 현재녹지와 각 시·군·구별로 계획녹지의 면적을 합한 결과로 산정하였다.

2) 시나리오별 녹지총량 산정결과

시나리오 1(인구 1인당 녹지면적 6㎡ 가정)의 녹지총량분석 결과, 수도권 시·군·구별 계획녹지는 42.62km²가 필요한 것으로 분석되었다. 구체적으로 서울시는 계획녹지 면적인 24.09km²가 필요할 것으로 예측되어 가장 많았고, 인천시 4.84km², 수원시 3.75km², 부천시 2.35km² 순으로 계획녹지가 필요한 것으로 분석되었다. 경기도는 31개 시·군 중 광주시, 오산시, 하남시, 과천시, 여주군, 양평군, 구리

표 2_ 수도권 녹지총량 산정의 방법론

구분	녹지유형	분석방법	녹지추출	시나리오 분석
녹지총량	현재녹지 면적	토지피복도 분석 (GIS 분석 이용)	침엽수, 활엽수, 혼효림의 합	수도권에 시나리오 1,2,3의 기준을 적용한 분석
	계획녹지 면적	녹지서비스권 분석 (location-allocation 모듈)	계획녹지	

표 3_시나리오별 수도권 시·군별 녹지총량 산정결과

행정구역	현재녹지 (A)(km ²)	시나리오 1		시나리오 2		시나리오 3	
		계획녹지 B(km ²)	녹지총량 (C=A+B)	계획녹지 B(km ²)	녹지총량 (C=A+B)	계획녹지 B(km ²)	녹지총량 (C=A+B)
서울시	107.87	24.09	131.96	62.47	170.34	118.77	226.64
인천시	190.23	4.84	195.07	13.96	204.19	27.65	217.88
경기도	3,652.83	13.69	3,669.65	34.53	3,687.36	78.60	3,731.43
수원시	18.99	3.75	22.74	7.70	26.69	14.67	33.66
성남시	52.66	1.71	54.37	4.7	57.36	9.68	62.34
부천시	7.96	2.35	10.31	3.27	11.23	10.30	18.26
안양시	12.50	0.88	13.38	1.80	14.30	5.32	17.82
안산시	26.20	1.48	27.68	2.70	28.90	6.37	32.57
용인시	258.60	0.59	259.19	1.31	259.91	3.17	261.77
평택시	50.29	0.39	50.68	1.23	51.52	2.51	52.80
광명시	12.22	1.22	13.44	2.49	14.71	4.27	16.49
시흥시	34.93	0.33	35.26	1.29	36.22	3.41	38.34
군포시	11.73	0.27	12.00	0.95	12.68	1.43	13.16
화성시	210.78	0.11	210.89	0.31	211.09	0.66	211.44
이천시	115.04	0.02	115.06	0.04	115.08	0.11	115.15
김포시	68.36	0.25	68.61	0.33	68.69	1.22	69.58
광주시	107.81	-	107.86	-	107.81	0.20	108.01
안성시	173.46	0.16	173.62	0.22	173.68	0.41	173.87
하남시	20.93	-	20.93	0.16	21.09	0.68	21.61
의왕시	20.04	0.5	20.54	0.83	20.87	1.43	21.47
오산시	12.82	-	12.82	0.06	12.88	0.42	13.24
과천시	9.76	-	9.85	-	9.76	0.37	10.13
여주군	236.08	-	236.08	-	236.08	0.01	236.09
양평군	411.61	-	411.62	0.01	411.62	0.02	411.63
고양시	65.53	1.66	67.19	3.97	69.50	5.58	71.11
의정부시	28.13	0.16	28.53	0.36	28.49	1.46	29.59
남양주시	102.86	0.21	103.07	0.44	103.30	2.01	104.87
파주시	229.73	0.22	229.75	0.36	230.09	0.75	230.48
구리시	2.74	-	3.09	-	2.74	1.97	4.71
포천시	442.95	-	442.95	-	442.95	0.07	443.02
양주시	125.44	-	125.44	-	125.44	-	125.44
동두천시	40.91	-	40.91	-	40.91	0.10	41.01
가평군	329.17	-	329.18	0.01	329.18	0.02	329.19
연천군	412.60	-	412.60	-	412.60	-	412.60

시, 포천시, 동두천시, 가평군, 연천군은 계획녹지가 필요없을 것으로 분석되었다. 시나리오 2(인구 1인당 녹지면적 10m² 가정)의 녹지총량분석 결과, 수도권 시·군·구별 계획녹지는 110.96km²가 필요한 것으로 분석되었다. 구체적으로 서울시는 계획녹지 면적인 62.47km²가 필요할 것으로 예측되어 가장 많고, 인천시 13.96km², 수원시 7.70km², 고양시 3.97km² 순으로 계획녹지가 필요한 것으로 분석되었다. 경기도는 31개 시·군 중 광주시, 과천시, 여주군, 구리시, 포천시, 양주시, 동두천시, 가평군, 연천군은 계획녹지가 필요없을 것으로 분석되었다. 시나리오 3(인구 1인당 녹지면적 16m² 가정)의 녹지총량분석 결과, 수도권 시·군별 계획녹지는 225.02km²가 필요한 것으로 분석되었다. 구체적으로 서울시는 계획녹지 면적인 118.77km²가 필요할 것으로 예측되어 가장 많고, 인천시 27.65km², 수원시 14.67km², 부천시 10.30km² 순으로 계획녹지가 필요한 것으로 분석되었다. 경기도는 31개 시·군 중 양주시, 연천군은 계획녹지가 당분간 추가적으로 필요 없을 것으로 분석되었다.

수도권 각 시·군별 시나리오별 녹지총량과 현재의 녹지면적과의 차이를 비교하면, 향후 확보해야 할 녹지량이 제시된다. 본 연구의 녹지총량은 현재 녹지면적, 이용인구에 기초하여 분석되었기 때문에 3가지 시나리오 모두 서울시의 녹지부족량이 가장 많다. 현재 1인당 법적 확보 녹지면적 기준의 시나리오 1의 경우에도 서울시 24.09km², 인천시 4.84km², 경기도 13.69km²가 부족한 것으로 분석되었다. 따라서 현재 수준에서 향후 단기적으로 시나리오 1 수준의 도시녹지 확보정책이 필요하다. 이러한 녹지확보를 위한 공간적 위치는 계획녹지의 입지로 제시하였는데, 서울시 동북부와 남서부, 인천시 남구와 부평구 일대를 중심으로 집중되어야 하는 것으로 분석되었다. 경기도는 각 시·군별로

현재 녹지여건과 이용인구의 차이에 따라 녹지총량 분석결과가 차이가 나는 것으로 분석되었다. 녹지가 많이 부족한 지역은 수원시, 부천시, 성남시 등의 서울과 인접한 남부지역으로 나타났고, 가평군, 과주시, 양평군, 이천시, 광주시 등은 비교적 녹지여건이 양호한 것으로 나타났다. 또한, 양주시와 연천군은 모든 시나리오에서 현재 상황으로도 녹지가 충분한 것으로 분석되었다. 따라서, 이와 같은 각 시·군·구별 녹지총량의 차이는 지방자치단체의 특성화된 녹지계획의 수립이 필요하다는 것으로 의미하고, 녹지확보의 우선순위를 설정하는 중요한 근거가 될 수 있다.

IV. 결론

1. 연구의 특징 및 활용방안

본 연구의 가장 큰 특징은 도시의 녹지총량 산정방안을 제시하였다는 것이다. 현재 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」, 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」, 지속가능한 신도시계획기준, 각종 연구에서 제시되는 녹지율, 녹지량은 그 구체적인 근거가 제시되지 못하고 있다. 그러나, 본 연구는 녹지서비스권에 기초하여 도시의 녹지총량을 구체적으로 제시하고 있다. 따라서 현재 천편일률적인 도시별 녹지기준에 탈피하여 각 도시별 녹지특성인 서비스권에 기초하여 차별화된 녹지계획이 가능하고, 그 근거로 제시될 수 있다. 또한, 도시의 녹지수율을 추정하는 방식의 방법론으로 활용이 가능하다는 것이다. 현재 건설교통부(현 국토해양부)는 공원녹지의 수요를 추정하는 방식으로 인구기준 원단위 적용방식, 생태학적 방식, 이용률에 의한 방식, 생활권 배분방식 등을 제시하고, 계획하는 도시나 대상지에 적합한 방법을 적용하도록 유도하

고 있다. 하지만, 단순히 도시민 1인당 3m², 6m² 이상의 도시공원을 확보하도록 하는 원단위에 의한 수요측정 방법에 한정되고 있다. 또한, 도시녹지가 얼마만큼 확보되어야 하는 문제는 명확하게 정의될 수 있는 문제는 아니며 일정한 조건을 통한 분석으로 제시될 수 있다.

본 연구는 도시의 녹지계획 시 많은 부분에 활용이 가능하다.

첫째, 녹지서비스권 분석에서 제시된 계획녹지의 위치는 도시 내 녹지축(Greenway) 계획의 근거가 될 수도 있다. 도시녹지를 서로 연결시키는 녹지축의 개념은 생태계나 녹지이용 측면에서 지금까지 수많은 계획에서 제시되고 있는 주제다. 이와 관련하여 도시녹지 관련 법률이나 각종 지침에서 구체적인 수치를 제시하며 도시 내 녹지의 연결기준을 제시하고 있다. 본 연구의 모형은 도시녹지가 필요한 지역에 계획녹지의 위치를 직접 제시함으로써 도시 내 녹지축계획의 근거를 제공할 수 있다. 물론 여기서는 도시민의 녹지접근성 측면에서 계획녹지의 위치를 정하여 생태적 측면의 녹지축과는 다르지만, 녹지가 부족한 지역을 중심으로 녹지를 공급한다는 점에서 중요하다 할 수 있다. 이를 위해, 도시에서 계획녹지의 위치에 녹지를 공급하는 방안으로 면적인 측면이 어렵다면, 입체적 측면에서 녹지를 공급하는 방안인 가로수 조성, 옥상녹화, 벽면녹화, 건물 내 녹화 등 다양한 측면의 녹지 공급 방안에 대해 논의할 수 있도록 하면 될 것이다.

둘째, 장기미집행 도시공원관리의 기준으로 활용이 가능하다. 현재, 도시정부는 장기미집행 도시공원에 대해 매입하거나 공원으로 조성하고 있지만, 이에 대한 명확한 기준은 없다. 따라서, 본 모형은 이러한 장기미집행 도시공원의 조성 위치 등을 평가하는 기준으로 이용될 수 있다. 이를 위해

우선 각 지자체가 보유하고 있는 장기미집행 도시공원의 위치와 본 연구에서 제시한 계획녹지의 위치를 중첩하여 향후 도시공원의 조성위치와 방향을 제시할 수 있다. 셋째, 지방자치단체 인센티브 부여방안의 근거가 될 수 있다. 지방자치단체별 도시녹지 확보 노력을 계량적으로 평가하여 인센티브 부여방안으로 활용하는 것이다. 지방자치단체별 녹지서비스권역을 평가할 수 있을 뿐만 아니라, 시계열별로 지방자치단체의 녹지서비스권역의 변화도 실제 모니터링 할 수 있기 때문이다.

2. 향후 연구방향

본 연구는 향후 보완과 추가적인 연구가 필요하다. 무엇보다 첫째, 녹지총량모형의 정교화가 필요하다. 녹지총량모형이 많은 가정을 통해 구축되었기 때문에 향후 이러한 가정을 최소화할 수 있는 방안이 보완되어야 한다. 분석대상 녹지의 선호도, 정확한 녹지수요량의 추정과정 등이 필요할 것이다. 둘째, 도시녹지 관련 자료의 지속적인 구축도 중요하다. 정확한 녹지총량의 산정을 위해서는 도시녹지에 대한 자료의 수집, 갱신, 공간화하는 지속적인 자료구축이 필요하다. 향후 정밀한 녹지자료, 도로망도의 구축, 도보권 분석자료 등이 필요할 것이다. 도로망도의 경우는 버스, 도시철도, 자전거 등으로 세분화하여 데이터를 구축하고 분석할 수도 있을 것이다. 셋째, 녹지총량모형과 녹지자료가 잘 구축되면 도시별로 보다 상세한 녹지총량의 분석이 가능하다. 본 연구의 녹지총량모형은 수도권이라는 광역공간을 대상으로 하기 때문에 전체적인 차원에서 녹지총량을 산정하는 것은 의미가 있지만, 실제 일정도시, 도시일부지역 등에 적용하는 데는 한계가 있다. 따라서, 녹지서비스가 부족한 지역을 중심으로 상세한 분석을 통해 실제 도시정

책에 적용될 수 있도록 하는 것이 필요할 것이다. 이를 위해, 녹지서비스가 부족한 지역으로 분석된 서울시, 인천시, 수원시 지역을 우선적으로 적용할 필요가 있다. 여기에서 본 연구의 녹지총량모형에서 제시한 1만㎡ 이상의 녹지가 아닌 더 적은 규모의 녹지까지 대상으로 포함시켜 이들이 서비스하는 부분도 고려하도록 하면 더욱 현실적인 분석결과를 기대할 수 있다. 넷째, 도시계획에서 제시하는 계획지표와의 적합성을 검토하는 과정이 필요하다. 녹지총량모형에 의한 계획녹지량과 입지는 도시별 녹지계획에 중요한 지표로서 활용이 가능하나, 기존의 녹지지표 등과의 연결 가능성도 검토해야 한다. 그리고, 도시계획이나 개발계획에서 제시되는 녹지분석방법 등과 어떻게 연계하는 것이 바람직한 것인가에 대한 제도적 검토가 필요할 것이다. 본 연구가 앞으로 도시의 공원녹지계획을 수립하는 데에 도움이 될 수 있을 것이라는 예측이 가능하겠지만, 역으로 바람직한 도시녹화계획을 수립하기 위해서도 본 연구와 유사한 연구, 더욱 보완된 후속연구 등을 끊임없이 수행해야 할 것이다.

참고문헌

건설교통부. 2005. 제4차 국토종합계획 수정계획.
 건설교통부·대한주택공사. 2004. 해외신도시 사례연구. 경기 : 대한주택공사.
 국가균형발전위원회. 2004. 수도권 발전방안.
 김윤중·이인성·이석민. 1997. 녹지총량 관리방안. 서울 : 서울 시정개발연구원.
 노경현. 1999. 교통계획 - 통수요이론과 모형. 서울 : 나남출판사.
 변병설·이병준. 2002. 쾌적한 도시환경을 위한 녹지확보 방안.

서울 : 한국환경정책·평가연구원
 사공정희·나정화. 2005. “녹지 잠재 영향권역 설정을 통한 녹지 단절구역 분류 및 우선순위 선정”. 한국조경학회지 제33권, 제2호. 서울 : 한국조경학회. pp1-15.
 성현찬. 2005. 경기도 녹지보전제도 개선방안. 경기 : 경기개발연구원.
 안동만·김명수. 2003. “환경친화적인 도시공원녹지계획 연구”. 한국조경학회지 제31권, 제1호. 서울 : 한국조경학회. pp34-41.
 안동만·최형석·김인호·조형준. 1991. “도시 오픈스페이스의 접근성 측정에 관한 연구”. 한국조경학회지 제18권, 제4호. 서울 : 한국조경학회. pp17-28.
 오규식·정승현. 2005. “GIS분석에 의한 도시공원 분포의 적정성 평가”. 국토계획 제40권, 제3호. 서울 : 대한국토·도시계획학회. pp189-203.
 오동하. 2004. 부산시 녹지총량관리제 도입에 관한 연구. 부산 : 부산발전연구원.
 이성환·이경제·이수동. 2004. “서울시 노원구의 녹지네트워크 설정 및 생태적 구조개선 연구”. 국토계획 제40권, 제2호. 서울 : 대한국토·도시계획학회. pp145-169.
 지속가능발전위원회. 2006. 7. 13. 개발과 보전의 통합적 국토관리체계 구축방안. 제81회 국정과제회의 본보고서. 서울 : 지속가능발전위원회. p13
 환경부. 2004. 국토환경용량 산정모델 개발 및 국토환경성지표 설정에 관한 연구.
 환경부. 2005. 국가환경종합계획.
 환경부. 2005. 법정보호지역. 환경지리정보서비스(<http://egis.me.go.kr/egis>). [2007. 5. 11]
 Aronoff, S. 1989. *Geographic information systems: A management perspective*. Ottawa : WDL.
 Bach, L. 1981. “The problem of aggregation and distance for analysis of accessibility and access opportunity in location-allocation models”. *Environment and Planning A* vol. 13. pp955-973.
 Geertman, S. C. M. and Van Eck, J. R. R. 1995. “GIS and models of accessibility potential: an application in planning”. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* vol. 9. pp67-80.
 Grahn, P. and Stigsdotter., U. 2003. “Landscape planning and stress. Urban For”. *Urban Green* vol. 2. pp1-18.
 Horner, M. 2004. “Exploring metropolitan accessibility and urban structure”. *Urban Geogr* vol. 25. pp264-284.
 Rushton, G. 1979. *Optimal location of facilities*. NH : COM Press.
 Stanilov, K. 2003. “Accessibility and Land Use: The Case of Suburban Seattle. 1960-1990”. *Regional Studies* vol. 37, no. 8. pp. 783-794.

- Turner, M., Pearson, S., Bolstad, P. and Wear, D. 2003. "Effects of land cover change on spatial pattern of forest communities in the Southern Appalachian Mountains (USA)". *Landscape Ecol* vol. 18. pp449-464.
- Van Herzele, A. and Wiedemann, T.. 2003. "A monitoring tool for provision of accessible and attractive urban green spaces". *Landscape and Urban Planning* vol. 63. pp109-126.
- Weber, C. 2003. "Interaction model application for urban planning". *Landscape and Urban Planning* vol. 63. pp49-60.
- Yeh, A. G. and Chow, M. H. 1996. "An integrated GIS and location-allocation approach to public facilities planning- an example of open space planning". *Comput Environ and Urban Systems* vol. 20, no. 4/5. pp340-343.

-
- 논문 접수일: 2008. 1. 9
 - 심사 시작일: 2008. 1.15
 - 심사 완료일: 2008. 2.12

ABSTRACT

The Study of Estimating Total Greenspace on the Seoul Metropolitan by the Location-Allocation Model

Keywords: Total Greenspace, Location-Allocation Model, Service Area of Greenspace, Planning Greenspace

This study attempts to analyze the service area of greenspace on the subject of available greenspace of wide areas in part of citizens' accessibility and construct total greenspace system on the basis of this analysis. Assuming that the greenspace area per person is 6m^2 on the basis of the analysis result by the scenario 1, the total greenspace is estimated at $3,993.55\text{km}^2$ and would be needed the 42.62km^2 more than $3,950.93\text{km}^2$ at the present, and 10m^2 by the scenario 2, needed the 110.96km^2 more and 16m^2 by the scenario 3, needed the 225.02km^2 more. The method of measurement to service area of greenspace and calculation of amount of planning greenspace in this study are expected to make pleasant living environment because they can prescribe the location and quantity of new planning greenspace for several development works.

입지배분모형을 이용한 수도권 녹지총량 산정방안 연구

주요단어: 녹지총량, 입지배분모형, 녹지서비스권역, 계획녹지

본 연구는 수도권지역의 녹지를 대상으로 접근성(accessibility)측면에서 입지배분모형을 이용하여 녹지서비스권을 분석하고, 계획녹지의 위치를 선정하여 녹지총량을 산정하고자 하였다. 방법론으로는 분석 대상녹지, 교통망, 이용인구 등 자료구축단계, 녹지서비스권 측정단계, 계획녹지 입지단계, 전체 녹지총량 산정단계로 구성하였다. 이를 위해, 1인당 녹지면적에 대한 세 가지 시나리오를 통해 수도권 시·군 간 녹지서비스권 분석, 계획녹지의 입지분석을 수행하였다. 시나리오별 기준은 1인당 녹지면적으로 설정하였는데, 시나리오 1은 법적 최소기준인 $6\text{m}^2/\text{인}$, 시나리오 2는 신도시 계획 기준인 $10\text{m}^2/\text{인}$, 시나리오 3은 일본 다마신도시인 $16\text{m}^2/\text{인}$ 으로 설정하였다. 그리고, 시나리오별 녹지서비스권 분석을 수행 후 녹지서비스가 되지 않는 지역에 계획녹지의 적정한 입지를 도면에 표시하였다. 시나리오 1의 녹지총량분석 결과, 수도권 시·군·구별 계획녹지는 42.62km^2 , 시나리오 2는 110.96km^2 , 시나리오 3은 225.02km^2 가 필요한 것으로 분석되었다. 수도권 총량분석 결과, 서울시 동북부와 남서부, 인천시 남구와 부평구 일대, 경기도 수원시, 부천시, 성남시 등의 녹지가 부족한 것으로 분석되었다. 이를 위해 단계적으로 시나리오 1 수준의 도시녹지 확보정책이 필요하다. 이와 같은 각 시·군·구별 녹지총량의 차이는 지방자치단체의 특성화된 녹지계획의 수립이 필요하다는 것을 의미하고, 녹지확보의 우선순위를 설정하는 중요한 근거가 될 수 있다.