

도시 공원녹지의 총량 산정을 위한 지표 비교 및 적용

- 서울시 구로구를 사례로 -

이경재* · 최진우** · 한봉호*

*서울시립대학교 조경학과 · **서울시립대학교 대학원 조경학과

Comparison and Application Quantitative Indices for Analyzing Total Green Space in an Urban Area - Guro-gu in Seoul -

Lee, Kyong-Jae* · Choi, Jin-Woo** · Han, Bong-Ho*

*Dept. of Landscape Architecture, University of Seoul

**Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, University of Seoul

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare and apply quantitative indices for analyzing the total green space in an urban area, targeting Guro-Gu, Seoul. The indices were classified in terms of plane, solid and urban planning. The park area per person as an index of the park green's total volume was 2.34m². This clearly shows the deficiency of park area. However, it did not reflect actual green space, since undesignated forests, rivers and green spaces in the city were excluded. Green coverage area per person in terms of plane was 18.85m² and was useful as an index of actual urban planting, focusing on expansion of the green space. However, the conception of total volume of park green had limitation to be recognized as a unit of area. The number of trees and green area volume per person in terms of solid was 4.1 trees and 35.8m², respectively. This enabled reflection on qualitative improvement plans such as increasing the volume of trees for the high density of developed areas.

Key Words: Park Area, Land Use, Green Coverage Area, Number of Trees

국문초록

본 연구에서는 서울시 구로구를 대상으로 공원녹지 총량 산정을 위한 지표를 비교하였다. 지표는 도시계획상, 평면적, 입체적 공원녹지 총량으로 구분하였다. 도시계획상 공원녹지 총량의 지표로써 구로구의 1인당 공원면적은 2.34m²로 공원 녹지의 부족을 선명하게 표현할 수 있었다. 그러나 1인당 공원면적 지표는 도시관리계획에 의해 지정된 공원면적만을 대상으로 하여 실제 녹지인 미지정된 산림, 하천 등과 시가화지역 내 녹지가 포함되지 못하는 단점을 지니고 있었다. 평면적 공원녹지 총량의 지표로써 구로구의 1인당 녹피면적은 18.85m²로 실제 녹지를 최대한 반영하였다. 1인당 녹피면적

Corresponding author: Jin-Woo Choi, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea, Tel.: +82-2-2210-2592, E-mail: jinune@uos.ac.kr

은 시가화지역 내 녹지면적 확대에 초점을 맞추는 지표로써 실질적인 도시녹화의 지표로써 활용이 용이하였다. 그러나 공원녹지 총량개념이 아직까지 면적단위로만 파악되는 한계를 지니고 있었다. 입체적 공원녹지 총량의 지표로써 구로구의 1인당 생육수목주수는 4.1주이었고, 1인당 녹지용적은 35.8m²이었다. 이 지표는 고밀도로 개발된 도시환경 개선을 위해 수목량 증진 등의 질적인 향상계획에 반영할 수 있었다.

주제어: 공원면적, 토지이용, 녹피면적, 생육수목주수

I. 서론

2005년 3월 도시공원법이 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」로 대폭 개정되고 같은 해 12월에 시행령이 공포됨에 따라 우리나라 도시공원제도의 큰 틀이 바뀌게 되었다. 개정 법률에 따라 공원녹지의 범위가 확대되었으며, 녹지활용계약, 녹화계약, 도시자연공원구역 등의 새로운 개념이 도입되었고, 법정계획으로 공원녹지기본계획이 도입되었다(박문호, 2006). 공원녹지기본계획은 지역적 특성과 여건을 감안하여 공원녹지의 확충·관리·이용·보존에 관하여 장기적인 계획을 수립함으로써 지속가능하게 도시환경을 발전시킬 수 있는 정책방향을 제시하고 공원녹지의 틀을 제시하는 계획이다. 이에 전국의 특별시·광역시·시 단위는 공원녹지기본계획수립지침(건설교통부, 2006)에 의거하여 현재 계획이 수립되고 있거나 계획예정에 있다.

공원녹지기본계획은 물적·공간적 측면뿐만 아니라 환경·사회·경제·역사·문화 등을 포괄하여 공원녹지에 대한 확충·보존·관리·이용의 목표를 달성하기 위한 구체적인 실천 방안을 제시하는 실천계획의 성격을 지니고 있다. 따라서 공원녹지기본계획에서는 해당 지역의 현재 공원녹지 현황의 정량적인 분석과 목표연도의 녹지총량에 대한 구체적인 접근이 필요하다. 즉, 도시의 녹지보전 또는 녹화에 대한 실효성을 높이기 위해 정량적 목표수준인 공원녹지 총량 성격의 계획지표를 설정해야 하는 것이다.

기존 도시기본계획상의 공원녹지계획과 공원녹지기본계획 수립지침에서는 공원녹지 총량적 의미로 공원녹지율, 1인당 공원면적, 1인당 녹피면적 등이 지표로 제시되어 있다. 그러나 기존의 공원녹지율 및 1인당 공원면적 지표는 도시관리계획에 의해 지정된 법적인 공원녹지로 한정되어 공원과 녹지로 미지정된 산림과 시가화지역 내 녹화사업에 의한 녹지면적이 반영되지 않는 단점을 지니고 있다. 또한, 녹피면적 지표는 시가화지역 내 녹지면적을 반영할 수 있지만 녹지량이 면적단위로만 적용되는 한계를 지니고 있다. 이에 일부 기초자치단체를 대상으로 실질적인 양적 목표수치를 산출할 수 있는 생육수목주수 및 녹지용적 등이 계획지표로 제시되고 있다. 본 연구에서는 서울시 구로구를 대상으로 공원녹지 총량 성격의 기존 지표와 생육

수목주수 및 녹지용적을 고려한 새로운 지표를 적용하여 장·단점을 비교하고 도시녹화계획의 양적 목표치를 적용하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

연구대상지는 서울시 구로구 행정구역 20.11km²로써 2007년 12월 현재 424,725명이 거주하고 있다. 서울시 구로구는 공원녹지기본계획 수립의 행정적인 대상지는 아니지만 기초자치단체이자 주거환경이 열악한 지역특성상 도시녹화사업이 사회적으로 중요시되고 있어 연구대상지로 선정하였다. 서울시 구로구는 지난 수십 년간 구로공단을 중심으로 고밀화된 공업단지기 형성되었고, 구로공단의 배후지역으로 녹지가 부족한 다세대주택 및 연립주택이 분포하여 주거환경이 열악한 지역이었으며, 2006년까지 1인당 시설공원면적이 1.47m²(서울특별시, 2006)로 서울시에서 최하위에 머물고 있었다. 최근 서울디지털단지 조성과 함께 서울의 서남권 주거·유통 중심지로 거듭나기 위해 각종 도시개발사업, 도시환경개선사업과 더불어 공원녹지 확충 및 도심 내 사유지의 녹화가 진행되고 있다.

2. 공원녹지 총량 지표 구분

본 연구에서는 공원녹지 총량 지표의 범주를 도시계획상 공

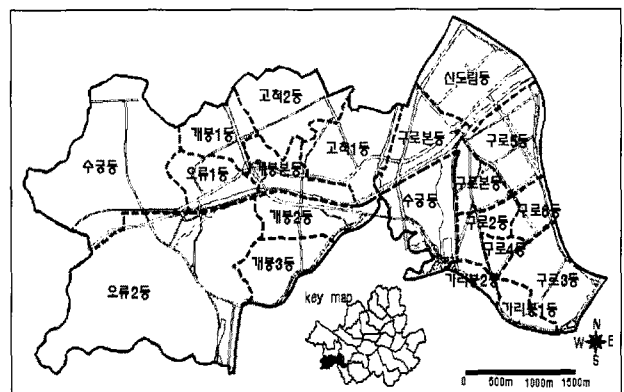


그림 1. 연구대상지 위치도

원녹지 총량, 평면적 공원녹지 총량, 입체적 공원녹지 총량으로 구분하였다. 도시계획상 공원녹지 총량 지표는 공원녹지율, 1인당 공원면적으로써 명확한 현황 파악이 가능하고 지표의 비교가 용이하여 널리 사용되어 왔다. 그러나 여기서 말하는 공원녹지는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조 제6호에 의한 도시관리계획으로 결정된 것을 말한다. 따라서 도시 내 공원과 녹지로 지정되지 않은 미지정 산림 및 시가화지역 내 '대지안의 조경' 등 녹화사업에 의한 녹지면적이 반영되지 않는 단점을 지니고 있다.

평면적 공원녹지 총량 지표로는 토지피복상의 공원녹지로서 공원녹지분포율, 녹피율을 들 수 있다. 공원녹지분포율은 토지이용현황에 따라 산림, 공원, 경작지, 하천 등 실제 녹지 및 오픈스페이스 분포비율로 정의할 수 있으며, 고해상도 인공위성 영상사진 판독 및 현장조사에 의해 분석이 가능하다. 2006년 건설교통부의 공원녹지기본계획수립지침에서는 새로운 토지피복상의 공원녹지 개념으로 녹피율을 지표로 추가 설정하였다. 녹피율은 도시관리계획에 의해 지정된 공원녹지와 토지이용단위의 녹지 및 오픈스페이스뿐만 아니라 아파트단지, 공공기관, 상업지역 등 시가화지역 내 녹지로 피복된 면적을 반영할 수 있어 실제 도시 내 공원녹지의 면적인 총량을 나타낼 수 있다. 그러나 공원녹지분포율과 녹피율은 도시계획상 공원녹지 총량 지표와 마찬가지로 총량이 면적단위로만 해석되는 한계가 있다.

기존의 공원녹지 총량 지표로는 녹지에 얼마나 많은 나무가 생육하고 있으며, 얼마나 많은 부피의 녹량을 가지고 있는지에 대한 입체적인 총량을 파악할 수 없다. 일본의 주요 도시에서는 공원녹지기본계획 수립 시 1인당 공원면적과 더불어 1인당 생육수목주수를 지표로 산정하여 도시녹화에 따른 목표치를 설정하고 실천하는 계획을 수립하고 있다(長谷川 和男, 2007). 이는 실질적으로 공원녹지의 질적 향상을 고려할 수 있는 목표로 여겨졌다. 따라서 본 연구에서는 공원녹지 총량 산정을 위한 입체적 지표로서 수목생육주수와 녹지용적을 고려할 수 있는 지표를 적용하였다.

3. 조사분석방법

본 연구의 내용은 크게 공원녹지 총량 지표를 도시계획상 공원녹지 총량, 평면적 공원녹지 총량, 입체적 공원녹지 총량으로 구분하여 설정하고 활용할 수 있는 방안으로 진행하였다. 도시계획상 공원녹지 총량은 서울시 2007년 공원현황을 참조하여 공원녹지율, 1인당 공원면적, 시설공원면적을 조사하였다. 공원녹지율은 공원과 녹지면적의 크기를 평가하는 기준으로 도시 전체의 면적에 대한 공원과 녹지의 비율 및 시가화지역의 면적에 대한 공원과 녹지의 비율이며, 1인당 공원면적은 도시 전체 및 계획단위별 공원면적 비율을 산정한 것이다.

평면적 공원녹지 총량은 공원녹지분포율, 녹피율을 조사하였다. 공원녹지분포율은 서울특별시(2000) 비오톱지도의 기초자료로 활용된 토지이용현황 조사기준에 따라 대상지 전체 지역을 1/3,000 지형도에 현장조사를 통해 녹지 및 오픈스페이스를 조사하였다. 녹피율은 도시 전체의 면적에 대하여 하늘에서 볼 때 나무와 풀 등 녹지로 피복된 수관투영면적의 비율로서(건설교통부, 2006) 토지이용 조사 시 해당지역의 녹피율을 조사하였다.

입체적 공원녹지 총량은 생육수목주수, 녹지용적을 조사하였다. 수목주수 및 녹지용적은 토지이용유형별로 대표대상을 선정하여 정밀 조사하였다(표 1 참조). 대표 대상지는 공동주택 15개소, 교육시설지 23개소, 조성공원 5개소, 조성녹지 3개소, 하천변 조경수식재지 3개소 등 총 70개소이다. 조사내용은 각 대상지별 토양피복현황을 1/1,000 지형도에 조사하여 녹피율을 정밀하게 분석하였고 주요 수목식재지에 방형구를 설치하고 교목과 관목을 대상으로 매목조사를 실시하여 식재밀도, 녹지용적계수(Pohl et al., 1984) 등을 분석하였다. 녹지용적계수(GVZ: Grünvolumenzahl)는 녹지의 풍부함을 비교하기 위한 정량적 자료를 산출하기 위한 것으로 단위면적당 수관용적의 합계를 나타낸 것이다. 수관용적은 수관폭, 수고, 지하고 측정값과 구형, 기동형, 원추형 등 수목의 형태에 따른 체적 계산공식을 적용하여 용적을 계산하였다. 전체 수목주수와 녹지용적은 산출된 식재밀도와 녹지용적계수를 전체 수목식재지 면적에 적용하여 산출하였다. 가로수 통계는 2007년 구로구청 공원녹지와 내부 자료를 활용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 도시계획상 공원녹지 총량

1) 공원녹지율 및 1인당 공원면적

표 2, 그림 2는 도시관리계획에 의해 지정된 구로구의 공원녹지현황을 나타낸 것이다. 구로구에는 2008년 1월 현재 도시자연공원 2개소, 근린공원 14개소, 어린이공원 28개소, 소공원 4개소 등 총 48개소가 지정되어 있으며, 공원의 총면적은 2,802,000 m²이다. 또한, 도시계획상 녹지는 완충녹지 7개소, 경관녹지 5개소가 지정되어 있으며, 각각 면적은 65,354m², 40,698.5m²이다. 따라서 도시계획상 공원녹지율은 14.46%이었다. 그러나 구로구에는 지정공원 중 아직 공원으로 조성되지 않은 공원이 25개소이다. 온수도시자연공원, 천왕도시자연공원 등 도시자연공원 2개소 모두 조성되지 않았으며, 근린공원은 12개소 중 4개소만이 조성되어 있다. 어린이공원은 26개소 중 9개소가 아직 미조성이다. 반면에 구로5동지역에 고층아파트 및 주상복합건물에 거주하는 주민들이 집중적으로 이용하고 있는 선형의 거리공원

표 1. 구로구 생육수목주수 및 녹지용적 대표 조사 대상지

토지이용유형	면적(m ²)	녹지면적(m ²)	조사지 수	주요 대상지	총 조사구 면적(m ²)	조사 면적비율(%)
공동주택지	3,410,823	527,841	15개소	신도림대림아파트, 구로주공아파트 등	22,500	4.3
학교	785,066	128,977	23개소	초등학교, 중학교, 고등학교 등	17,250	13.4
공공기관	143,170	19,441	6개소	구로구청, 구로도서관, 구로세무서 등	2,700	13.9
고층상업지역(디지털단지)	209,150	12,925	9개소	코오롱사이언스밸리, 에이스테크노타워 등	5,400	41.8
산림	3,350,057	3,349,901	1개소	천왕산도시자연공원	32,000	1.0
조성공원	140,250	66,077	5개소	거리공원, 고척근린공원 등	15,000	22.7
조성녹지	255,281	226,265	3개소	시흥I.C, 오류I.C 등	10,750	4.8
하천변 조경수식재지	12,006	11,835	3개소	안양천, 도림천, 목감천 등	2,250	19.0
기타 시가화지역	12,400,203	491,904	6개소	구로동, 개봉동, 수궁동 등	3,000	0.6
합계	20,706,006	7,914,043	70개소	-	110,850	1.4

표 2. 구로구 공원녹지 지정 및 조성현황

구분	도시자연공원	근린공원	어린이공원	소공원	공원합계	녹지합계	공원녹지율
개소 수	2	14	28	4	48	12	14.46%
면적(ha)	168.5	104.8	5.9	0.8	280.2	10.6	
미시설 개소 수	2	10	9	4	25	8	

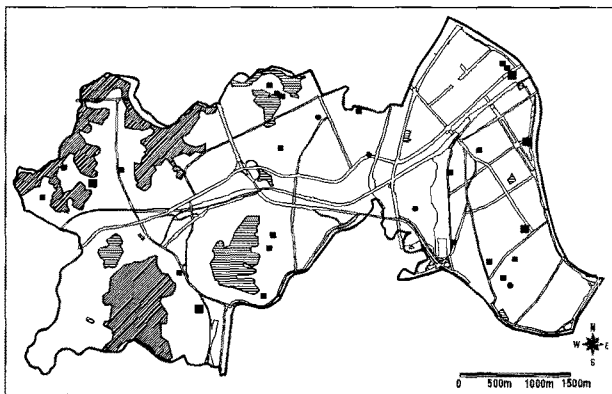


그림 2. 구로구 공원녹지 분포현황도

범례: 도시자연공원, 근린공원, 어린이공원, 소공원

은 토지지목이 도로로써 공원녹지에 포함되지 않고 있다.

2007년 구로구의 1인당 공원면적은 2007년 12월 현재인구 424,725명을 기준으로 6.99m²로써 서울시 전체 1인당 공원면적 15.92m²와 비교해 볼 때 매우 낮은 수치이며, 서울시 자치구 중 20위에 그치고 있다. 1인당 시설공원면적은 더 낮은 상태로 2006년 통계에서 1.47m²로 최하위였고, 2007년에 이르러 2.34m²로 24위에 그치고 있다. 국제적 권고치인 WHO에서 권장하고 있는 공원면적은 1인당 9.0m²로 구로구는 이에 미치지 못하고 있다.

2. 평면적 공원녹지 총량

1) 공원녹지분포율 및 1인당 공원녹지면적

구로구의 토지이용현황을 분석한 결과(표 3, 그림 3 참조) 시가화지역이 전체 면적의 68.64%를 차지하고 있었고, 현재의 공원녹지분포율은 31.36%이었다. 시가화지역은 주거지, 주상혼합지, 상업지, 공업지, 공공용도지, 교통시설지, 도시부양시설지, 나지, 특수지역으로 구분되었다. 시가화지역 중 단독주택지와 공동주택지를 포함한 주택지역이 전체면적의 27.84%로 가장 넓게 분포하였다. 구로구내 도시개발은 주로 구로동, 신도림동, 개봉동, 고척동 일대에 집중되어 있었다.

공원녹지는 산림, 조성공원, 조성녹지, 경작지, 하천 및 습지, 초지, 기타 녹지로 구분되었다. 산림이 전체 면적의 16.24%로 구로구 수궁동과 오류2동에 넓게 분포하고 있었다. 조성공원과 조성녹지는 각각 0.68%, 1.23%로 도시 내 소규모의 면적으로 분포하였다. 하천 중에서 안양천은 구로구 동서를 구분하는 자연적인 경계를 형성하고 있었으며, 하천변에는 콘크리트호안, 초지, 체육시설, 조경수식재지 등으로 구분되었다. 또한, 습지로서 공동저수지, 향동저수지, 천왕동저수지 등 생태적인 가치가 높은 늪지역이 소규모의 면적으로 분포하였다. 1인당 공원녹지분포면적은 공원으로 미지정된 산림, 조성공원과 경작지, 하천 및 습지가 포함되어 15.53m²이었으며, 도시계획상 지표인 1인당 공원면적 6.99m², 1인당 시설공원면적 2.34m²보다 높았다.

2) 녹피율 및 1인당 녹피면적

표 3. 구로구 토지이용현황

토지이용유형		면적(m ²)	비율(%)
시가화 지역	단독주택지	2,372,685	11.42
	공동주택지	3,410,823	16.42
	저중층주상혼합지	497,723	2.40
	고층주상혼합지	111,212	0.54
	저중층상업지	1,620,667	7.80
	고층상업지	209,150	1.01
	공업지	1,071,879	5.16
	학교	785,066	3.78
	공공기관	143,170	0.07
	대규모 운동시설	92,366	0.04
	교통시설지	2,964,283	14.27
	도시부양시설지	247,657	1.19
	나지	572,432	2.76
	특수지	158,018	0.76
소 계	14,257,131	68.64	
공원녹지 지역	산림	3,372,159	16.24
	조성공원	140,250	0.68
	조성녹지	255,281	1.23
	경작지	1,192,335	5.74
	하천 및 습지	1,019,240	4.91
	초지	514,183	2.48
	소규모 체육시설	19,637	0.09
	소 계	6,513,085	31.36
합계	20,770,216	100.00	

구로구 내 왕복2차선 도로 및 녹지유형별로 구획된 토지이용 블럭별 녹지로 피복된 녹피율을 분석하였다(표 4, 그림 4 참조). 전체 녹피율은 38.22%로 공원녹지분포율 31.4%보다 높았다. 이는 주거지, 상업지, 공공용도지 등 시가화지역 내 분포하는 조경 수식재지 및 잔디녹지가 포함된 결과이며 녹지 및 오픈스페이스 유형을 제외한 시가화지역의 평균 녹피율은 10.36%이었다. 구로구 전체적으로 녹지가 거의 없는 녹피율 10% 이하 지역은 전체 면적의 41.12% 비율로 시가화지역을 중심으로 대부분을 차지하였고, 녹피율 10~20%인 지역도 13.99%이었다. 녹피율 70% 이상 지역은 산림, 하천, 초지, 공원 지역으로 전체면적의 31.51%이었다. 1인당 녹피면적은 시가화지역 내 녹지가 포함되어 18.85m²로써 1인당 공원녹지분포면적 15.53m²보다 높았으며, 같은 방법으로 서울시 도시생태현황도(2005년) 기초 자료를 분석

표 4. 구로구 녹피율현황

녹피율(%)	면적(m ²)	비율(%)
0~10	8,540,201	41.12
10~20	2,905,031	13.99
20~30	1,669,374	8.03
30~70	1,110,283	5.35
70~100	6,545,328	31.51
합계	20,770,216	100.00

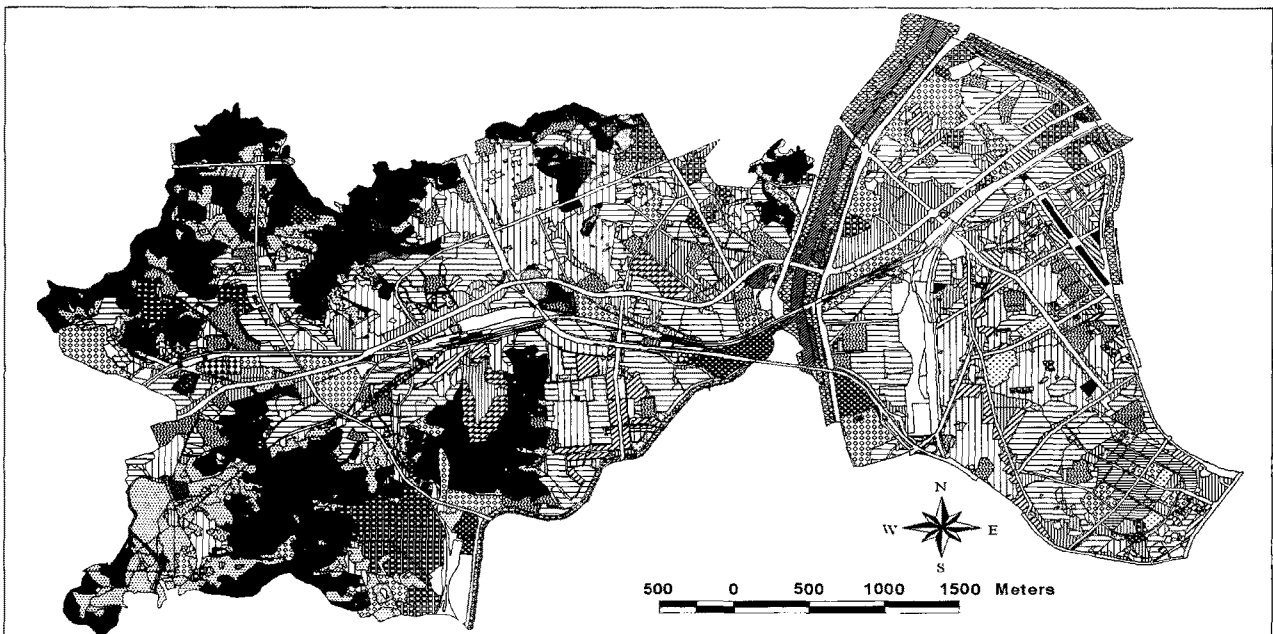


그림 3. 구로구 토지이용현황도

- 범례:
- [Pattern] 단독주택지
 - [Pattern] 공동주택지
 - [Pattern] 저중층주상혼합지
 - [Pattern] 고층주상혼합지
 - [Pattern] 저중층상업지
 - [Pattern] 고층상업지
 - [Pattern] 공업지
 - [Pattern] 학교
 - [Pattern] 공공기관
 - [Pattern] 대규모 운동시설
 - [Pattern] 교통시설지
 - [Pattern] 도시부양시설지
 - [Pattern] 나지
 - [Pattern] 특수지
 - [Pattern] 산림
 - [Pattern] 조성공원
 - [Pattern] 조성녹지
 - [Pattern] 경작지
 - [Pattern] 하천수면 및 늪지
 - [Pattern] 하천둔치 및 제방
 - [Pattern] 하천변 조경수식재지
 - [Pattern] 초지
 - [Pattern] 소규모 체육시설

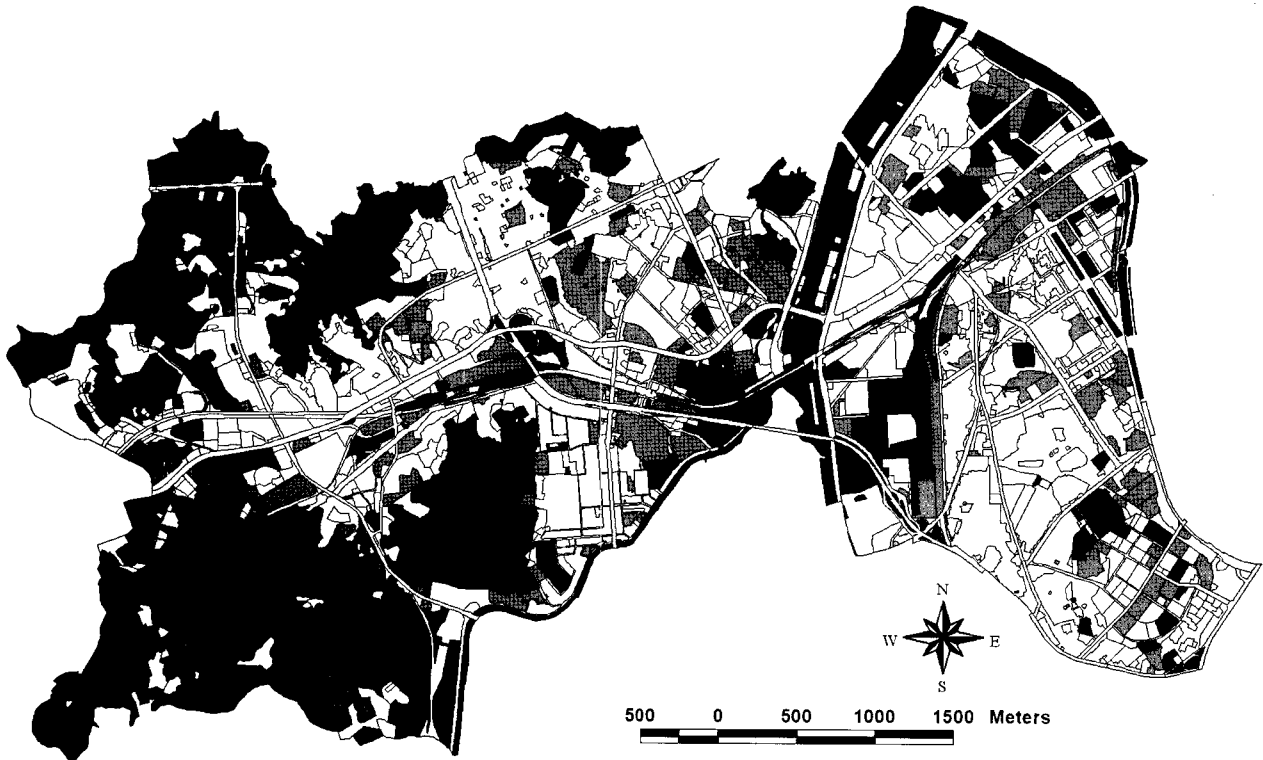


그림 4. 구로구 녹피율현황도

범례: □ 0~10%, ▨ 10~20%, ▩ 20~30%, ▪ 30~70%, ■ : 70~100%

한 서울특별시 전체 1인당 녹피면적 26.2m²보다 훨씬 낮았다. 시가화지역 내 지역주민이 거주하는 주거지유형별 녹피율을 비교한 결과 고층공동주택지가 평균 녹피율 19.1%로 가장 높았으며, 다세대주택 및 연립주택 등 중저층공동주택지가 평균 녹피율 6.9~7.5%로 가장 낮았다(그림 5 참조). 특히 최근에 조성된 신도림대림아파트, 개봉동 벽산블루밍아파트 등 15~25층의 고층공동주택지는 대부분 주차장이 지하공간에 확보되어 지상부에 35~40%의 높은 녹피율을 확보하고 있었다. 다세대주택 및 연립주택은 구로동, 고척동, 개봉동 일대에 분포하는 주택유형으로 녹지가 부족하고 주거환경이 불량하여 녹지 확충이 시급한 실정이었다.

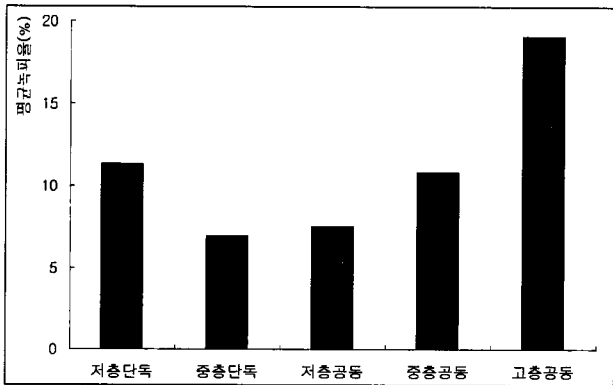


그림 5. 구로구 주택유형별 녹피율 비교

3. 입체적 공원녹지 총량

1) 생육수목주수 및 1인당 생육수목주수

표 5는 구로구내 토지이용유형별 대표 대상지를 선정하여 식재밀도를 분석하여 생육하고 있는 생육수목주수를 추정하는 것이다. 식재밀도는 교목이 0.03~0.15주/m²이었고, 관목이 0.12~0.91주/m²이었다. 토지이용유형중 공동주택지에서 교목 0.15주/m², 관목 0.74주/m²로 식재밀도가 높았으며, 조성공원 및 조성녹지의 관목밀도가 각각 0.27주/m², 0.12주/m²로 낮았다. 평균 녹피율에 식재밀도를 적용한 결과 전체 교목 547,089주, 관목 1,175,086주, 전체 1,722,175주로 추정되었고, 1인당 수목주수는 교목 1.3주, 관목 2.8주이며 총 4.1주로 추정되었다.

같은 방법으로 수목주수를 산정한 인천광역시 부평구(2005)와 서울특별시 강동구(2006)의 사례와 비교하였다(표 6 참조). 인천광역시 부평구는 1인당 교목 2.0주, 관목 8.1주, 서울특별시 강동구는 1인당 교목 1.3주, 관목 5.0주가 생육하는 것과 비교하여 구로구내 생육하고 있는 수목주수는 매우 부족한 상태였다. 이러한 기초자치단체의 1인당 생육수목주수 계산은 일본에서 자치단체별로 경쟁적으로 수행하고 있으나, 우리나라에는 인천광역시 부평구와 서울특별시 강동구가 1인당 생육수목주수를 산정하였을 뿐이다. 인천광역시 부평구는 도시 외곽에 산지형 공원녹지 분포면적이 넓어 1인당 생육수목주수가 많은 것

표 5. 구로구 토지이용유형별 추정된 식재밀도 및 생육수목주수

토지이용유형	면적(m ²)	평균 녹피율 (%)	식재밀도 (주/m ²)		생육수목주수(주)	
			교목	관목	교목	관목
단독주택지	2,372,685	7.18	0.11	0.48	18,746	81,799
공동주택지	3,410,823	15.48	0.15	0.74	79,176	390,602
저층주상혼합지	497,723	3.03	0.11	0.48	1,661	7,250
고층주상혼합지	111,212	11.62	0.11	0.48	1,422	6,204
저층상업지	1,620,667	6.66	0.11	0.48	11,878	51,831
고층상업지	209,150	12.18	0.08	0.16	2,038	4,076
공업지	1,083,825	4.76	0.11	0.48	5,681	24,788
교육시설	785,066	16.43	0.09	0.54	11,608	69,648
공공기관	143,170	13.58	0.09	0.55	1,750	10,693
도시부양시설	268,676	54.62	0.11	0.48	16,144	70,445
산림	3,350,057	100.00	0.11	0.12	368,489	401,988
조성공원(산림제외)	140,250	47.11	0.12	0.27	7,929	17,841
조성녹지	255,281	88.63	0.05	0.12	11,313	27,152
하천변 조성수식재지	12,006	98.58	0.03	0.91	355	10,770
도로(가로수)	-	-	-	-	8,900	-
총 생육수목주수(1,722,175주), 1인당 수목주수(4.1주)					547,089	1,175,086

표 6. 국내 주요 도시별 1인당 생육수목주수 비교

지역	수목주수	서울특별시 구로구	서울특별시 강동구	인천광역시 부평구
전체지역	1인당 교목주수	1.3	1.3	2.0
	1인당 관목주수	2.8	5.0	8.1
	1인당 생육수목주수	4.1	6.3	10.1
산림제외지역	1인당 교목주수	0.4	0.5	0.7
	1인당 관목주수	1.8	1.6	5.2
	1인당 생육수목주수	2.2	2.1	5.9

으로 판단되어 산림을 제외하고 생육수목주수를 분석하였다. 서울시 구로구의 산림을 제외한 1인당 생육수목주수는 교목 0.4주, 관목 1.8주로 서울특별시 강동구 교목 0.5주, 관목 1.6주와 비슷하였으나 인천광역시 부평구 교목 0.7주, 관목 5.2주보다 적었다. 이는 서울시가 고밀도로 도시개발이 진행되면서 거주인구에 따른 녹지면적 및 수목 식재량이 부족한 것으로 판단되었다.

2) 녹지용적 및 1인당 녹지용적

표 7은 구로구 내 토지이용유형별 대표 대상지를 선정한 후

표 7. 구로구 토지이용유형별 녹지용적계수 및 전체 녹지용적

토지이용유형	면적 (m ²)	평균 녹피율 (%)	녹지 용적계수 (m ³ /m ²)		전체 녹지용적(m ³)	
			교목	관목	교목	관목
단독주택지	2,372,685	7.18	1.81	0.12	308,452	20,450
공동주택지	3,410,823	15.48	1.97	0.15	1,09,846	79,176
저층주상혼합지	497,723	3.03	1.81	0.12	27,339	1,813
고층주상혼합지	111,212	11.62	1.81	0.12	23,394	1,551
저층상업지	1,620,667	6.66	1.81	0.12	195,446	12,958
고층상업지	209,150	12.18	0.81	0.08	20,632	2,038
공업지	1,083,825	4.76	1.81	0.12	93,472	6,197
교육시설	785,066	16.43	2.66	0.14	343,079	18,057
공공기관	143,170	13.58	4.58	0.10	89,041	1,944
도시부양시설	268,676	54.62	1.81	0.12	265,637	17,611
산림	3,350,057	100.00	3.38	0.04	11,322,665	133,996
조성공원(산림제외)	140,250	47.11	1.96	0.05	129,511	3,304
조성녹지	255,281	88.63	3.55	0.06	803,240	13,576
하천변 조성수식재지	12,006	98.58	1.31	0.21	15,504	2,485
도로(가로수)	-	-	-	-	223,390	-
녹지용적(18,215,804m ³), 1인당 녹지용적(35.8m ³)					35.1	0.7

녹지용적계수를 분석하여 전체 녹지용적을 산정한 것이다. 토지이용유형별 녹지용적계수를 살펴보면 산림과 조성된녹지에서 각각 3.42m³/m², 3.61m³/m²로 높았는데, 이는 교목층 대경목으로 인해 단위면적당 녹량이 높은 것으로 판단되었다. 또한 교육시설과 공공기관의 녹지용적계수가 각각 2.80m³/m², 4.68m³/m²로 높은 이유는 수관폭이 넓은 수목이 좁은 폭의 녹지에 생육하는 것이 반영된 것이다. 기타 단독주택지, 공동주택지, 고층상업지, 도시부양시설 등 시가화지역에는 녹지용적계수가 0.89~1.93m³/m²으로 낮았다. 전체 녹지용적은 교목 14,900,649m³, 관목은 315,155m³이었고, 1인당 녹지용적은 교목 35.1m³, 관목 0.7m³이며 총 35.8m³이었다.

4. 공원녹지 총량 지표 비교

표 8은 구로구 공원녹지 총량을 나타내는 여러 지표를 종합하여 비교한 것이다. 도시계획상 공원녹지 총량인 공원녹지율은 도시기본계획 및 공원녹지확충계획 수립 시 기준에 널리 적용되어온 지표로써 구로구의 공원녹지율은 14.46%이었다. 이는 평면적으로 실제 녹지가 분포하는 공원녹지분포율 31.36%, 녹피율 38.22%보다 절반 이하의 수치를 나타내고 있었다. 공원

표 8. 구로구 공원녹지 총량 지표 비교

구분	도시계획상 공원녹지 총량		평면적 공원녹지 총량				입체적 공원녹지 총량			
	지표	수치	지표	수치	지표	수치	지표	수치	지표	수치
녹지총량	공원녹지율	14.46%	공원녹지분포율	31.36%	녹피율	38.22%	생육수목주수	1,722,175주	녹지용적	18,215,804m ³
1인당 녹지량	1인당 시설공원면적	2.34m ² /인	1인당 공원녹지분포면적	15.53m ² /인	1인당 녹피면적	18.85m ² /인	1인당 생육수목주수	4.1주/인	1인당 녹지용적	35.8m ³ /인

녹지율 지표는 도시관리계획에 의해 공원녹지로 지정된 면적을 합산하여 신속한 파악 및 명확한 비교가 용이하였다. 그러나 실제 녹지인 미지정 산림, 하천, 경작지와 공동주택지, 공공용도지 등 시가지지역 내 녹지가 반영되지 못해 현실을 제대로 반영하지 못하고 있는 실정이었다. 1인당 녹지량도 도시계획상 공원녹지 총량이 평면적 공원녹지 총량에 비해 제한된 공원녹지면적을 표현하고 있어 도시계획상 공원녹지 총량 지표만을 가지고 공원녹지 확충계획을 수립하는 것은 무리가 있는 것으로 판단되었다.

평면적 공원녹지 총량을 나타내는 지표 중에서도 공원녹지 분포율과 녹피율이 각각 31.36%와 38.22%로 차이를 보이며 1인당 녹지량에서도 각각 15.53m²와 18.85m²로써 녹피면적이 더 높은 수치로 산출되었다. 공원녹지분포율은 산출방법상 토지이용단위의 면적인 블록으로 표현되는 한계가 있는 반면에 녹피율은 블록 내 분포하고 있는 녹지분포 비율을 산출할 수 있어 좀더 정밀한 녹지총량을 나타낼 수 있었다. 따라서 녹피율 지표는 주택지, 상업지, 공공용도지 등 시가지내 녹지 확충계획의 분명한 지표로 활용 가능할 것이다.

면적단위로만 파악되는 기존 지표의 한계를 개선하기 위해 생육수목주수, 녹지용적 등 입체적 공원녹지 총량 지표를 산출하였다. 구로구에는 1인당 4.1주의 수목이 생육하고 35.8m³의 녹지용적을 가지고 있다. 농촌 또는 중소도시와 달리 고밀도로 개발된 도시의 공원녹지계획은 거주자 수에 비례한 녹지총량의 증대가 필수적이다. 녹지총량의 개념은 공원녹지면적뿐만 아니라 실제 수목의 광합성을 통해 산소를 생산하고 이산화탄소를 흡수하여 도시환경을 개선할 수 있는 환경적 측면이 중요하므로 생육수목주수와 녹지용적 지표를 활용해서 계획을 수립하는 것이 필요하다.

5. 공원녹지 총량 지표 활용

1) 도시지역 공원녹지 총량 최소 확보기준

고밀도로 개발된 서울특별시 구로구 지역에 환경적으로 건전한 수준의 도시조성을 위해 필요한 공원녹지 총량을 검토하였다. 일본에서 주로 연구된 사례를 종합하여 노태욱 등(2003)은 도시민의 일상생활에서 필요한 산소 공급량을 근거로 요구되는 수림지 면적이 1인당 최소 40m² 정도 필요하다고 보고하

였다. 이 이론적인 수치를 근거로 도시 전체의 공원녹지면적은 최소 40~50% 이상, 시가지내 공원녹지면적은 30% 이상 필요하다고 하였다. 2005년 서울특별시 전체 1인당 녹피면적이 26.2m²인 것을 고려할 때 고밀도로 개발된 우리나라 대도시에서 1인당 녹지면적 40m²를 계획지표로 삼는 것은 현실적이지 못한 것으로 판단되었다.

현재 우리나라의 도시계획과 관련하여 법적으로 녹지의 생태적 기능을 고려한 배치와 면적 기준은 없고, 다만 주민의 이용을 위한 1인당 최소 공원면적 기준을 도시의 공원녹지 관련 지표로 활용하고 있다. 국내법상 도시공원 및 녹지에 관한 법률 14조 1항과 동법 시행규칙 4조에서는 최소한 1인당 공원면적 6m², 시가지내 공원면적 3m²로 설정하였다. 또한, 단위개발사업대상지에서는 개발사업 적용법률에 따라 도시계획상의 공원 또는 녹지면적 최소 확보기준을 설정하고 있다. 택지개발촉진법에서는 6~12m²/인, 도시개발법에서는 3~9m²/인, 주택법에는 3m²/세대로 최소 기준을 설정하였다.

2) 구로구 공원녹지 총량 확충방향 및 내용

서울시 구로구는 고밀도로 개발된 도시지역으로 앞에서 제시된 일반적인 공원녹지 최소 확보기준을 적용하기에는 무리가 있었다. 따라서 현재 공원녹지 총량을 기준으로 하여 향후 2020년까지 도시개발 및 적극적인 도시녹화 사업에 따른 녹지량 확충목표를 고려하여 설정하였다(표 9 참조). 확충방향은 도시계획상의 시설공원면적 확보, 평면적 측면의 도심지 녹지면적 확대, 입체적 측면의 녹지 식재량 증가로 설정하였다. 시

표 9. 구로구 공원녹지 총량 확충방향 및 내용

확충방향	확충내용
시설공원 면적 확보	· 미시설공원 21개소 조성 · 공원서비스 소외지역 신규 어린이공원 4개소 조성 · 도시기반시설지 신규공원 6개소 조성 (구로차량기지, 오류변전소, 오류역 등)
도심지 녹지면적 확대	· 단독주택지 녹피율 7.1% → 8% 목표 · 공공기관 녹피율 13.6% → 30% 목표 · 학교 녹피율 16.4% → 20% 목표 · 상업지(단지별단지) 녹피율 11.6% → 20% 목표 · 도시개발사업지 녹피율 30% 목표
녹지 식재량 증진	· 확보되는 공원 및 시가지내 녹지에 수목식재 · 아파트단지 및 가로녹지에 관목식재 보완

표 10. 구로구 공원녹지 총량 확충 계획지표 설정

구분	1인당 시설공원면적	1인당 녹피면적	1인당 생육수목주수
2007년 현재지표	2.34m ² /인	18.85m ² /인	4.10주/인
2020년 목표지표	6.51m ² /인	21.54m ² /인	12.90주/인
공원녹지 확충 목표량	2,482,786m ²	2,561,991m ²	4,535,857주

설공원면적 확보방향은 미시설 공원을 조성하거나 공원조성이 우선적으로 필요하며 공원개발이 가능한 도시기반시설지를 신규공원으로 조성하는 방안을 검토하였다. 도심지 녹지면적 확대방향은 단독주택지, 공공기관, 학교, 디지털단지, 도시개발사업지 등의 현재 녹피면적을 고려하여 상향 조정할 수 있는 목표 수치를 제시하였다. 녹지 식재량 증진방향은 기존의 녹지와 신규로 조성되는 녹지에 더 많은 교목과 관목을 식재하도록 하였다.

3) 구로구 공원녹지 총량 확충 계획지표

구로구 공원녹지 총량 확충 계획지표는 도시계획상 시설공원면적 확보, 평면적 측면의 도심지 녹지면적 확대, 입체적 측면의 녹지 식재량 증가 방향에 따라 각각 1인당 시설공원면적, 1인당 녹피면적, 1인당 생육수목주수를 적용하여 목표를 설정하였다. 2020년 목표인구는 구로구 최근 10년간 평균인구증가율 1.08%를 반영하여 487,965명으로 적용하였다. 1인당 시설공원면적 지표에서는 미시설공원 조성, 공원 서비스 소외지역 신규 공원지정, 도시기반시설 공원화계획 등의 세부계획을 통해 2,482,786m²의 공원면적 확대를 목표로 하여 현재 2.34m²/인에서 6.51m²/인으로 확대하는 것을 설정하였다. 1인당 녹피면적 지표에서는 주거환경불량 밀집지역, 상업지역, 공공기관, 학교 녹화에 따른 녹피면적 확충으로 2,561,991m²의 녹피면적이 증가할 수 있으므로 현재 18.63m²/인에서 21.47m²/인으로 확대 목표를 설정하였다. 1인당 생육수목주수 지표에서는 신규공원 조성, 도시녹화, 녹지지역 식재량 확충의 세부계획에 따라 총 4,535,857주의 식재수량이 산출됨에 따라 현재 4.05주/1인에서 12.81m²/1인을 계획목표로 설정하였다. 1인당 시설공원면적 지표는 자치단체 행정단위의 공원조성 노력으로 달성될 수 있다고 볼 수 있다. 그러나 1인당 녹피면적과 1인당 생육수목주수 목표지표를 달성하기 위해서는 공원지역뿐만 아니라 일반 사유지까지 확대되어야 하므로 시민들의 참여가 반드시 필요하고 양적뿐만 아니라 질적인 확충을 유도해야 할 것이다.

N. 결론

본 연구에서는 서울시 구로구를 대상으로 공원녹지 총량 성격의 기존 지표와 생육수목주수 및 녹지용적을 고려한 새로운 지표를 적용하여 장·단점을 비교하고 도시녹화계획의 양적 목표치를 적용하였다. 첫째, 도시계획상 공원녹지 총량의 지표로 1인당 공원면적은 도시관리계획에 의해 지정된 공원 면적이 반영되는 수치로써 명확한 파악과 비교가 용이하고 공원녹지의 부족을 선명하게 표현할 수 있었다. 그러나 실제 녹지인 미지정된 산림, 하천 등과 시가화지역 내 녹지가 공원녹지에 반영되지 못하였다. 둘째, 평면적 공원녹지 총량의 지표로 1인당 녹피면적은 도시계획상의 공원녹지보다 시가화지역 내 녹지면적 확대에 초점을 맞추는 지표로써 실질적인 도시녹화의 지표로써 활용이 용이하였다. 그러나 공원녹지 개념이 면적단위로만 파악되는 한계를 지니고 있었다. 셋째, 입체적 공원녹지 총량의 지표로 1인당 생육수목주수는 기존 계획지표들이 녹지면적 확대에만 관심을 가지는 것에 반해 수목량 증진 등의 질적인 향상계획을 반영할 수 있었고 시민들이 녹화사업에 참여할 수 있는 행동지침 지표로써 활용될 수 있을 것으로 사료되었다.

고밀도로 개발된 도시의 공원녹지계획에는 실질적인 녹지총량의 진단과 확충방안이 반영되어야 한다. 이제는 공원녹지의 면적인 확대뿐만 아니라 수목 생육을 통해 도시환경을 개선할 수 있는 환경적 기능을 향상시키는 것이 중요하다. 따라서 앞으로 공원녹지기본계획에서는 생육수목주수와 녹지용적 지표를 활용해서 구체적인 계획을 수립해야 한다.

인용문헌

1. 강동구(2006) 생태도시-강동구 기본계획, 강동구 보고서.
2. 건설교통부(2006) 공원녹지기본계획수립지침, 건설교통부 보고서.
3. 노태욱, 김제국, 박문호, 박미호(2003) 개발제한구역 조정에 따른 녹지 관리체계의 개선, 대한국토도시계획학회지, 도시정보 254: 3-14.
4. 박문호(2006) 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 개정의 효과, 도시문제 제41권 제449호 22-31.
5. 서울특별시(2000) 서울특별시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립(1차년도), 서울특별시 보고서.
6. 서울특별시(2005) 도시생태현황도 정비, 서울특별시 보고서.
7. 서울특별시(2006) 공원현황, 서울특별시 보고서.
8. 인천광역시 부평구(2005) 생태조시 구현을 위한 부평구 공원녹지 기본 계획, 인천광역시 부평구 보고서.
9. 長谷川和男(2007) 동경도 에도가와구의 아름다운 도시를 위한 녹지 공간 정책 -물과 녹지가 조화를 이룬 마을가꾸기 시책-, Seoul Metropolitan Fora 2007 자료집.
10. Pohl W., H. D. Schulze and M. Grobmann(1984) Gutachten: Werte für die Landschaftplanung - Grünvolumenzahl und Bodenfunktionzahl. Schriftenreihe der Umweltbehörde Hamburg.

원 고 접 수 일: 2008년 8월 13일
 심 사 일: 2008년 9월 12일(1차)
 2008년 9월 23일(2차)
 게재확정일: 2008년 9월 24일
 3인익명 심사필