

시가화지역 토지이용유형별 피복현황 분석을 통한 생태면적률 적용 방안 연구

이경재* · 홍석환** · 최인태*** · 한봉호*

*서울시립대학교 조경학과 · ** L.E.T 부설 에코플랜연구소 · ***서울시립대학교 대학원 조경학과

A Study on the Adaptation Method of Biotope Area Factor by Land-use Type in the Built-up Area

Lee, Kyong-Jae* · Hong, Suk-Hwan** · Choi, In-Tae*** · Han, Bong-Ho*

*Dept. of Landscape Architecture, University of Seoul

**Eco Plan Reserach Center, L.E.T

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

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the propriety of the Biotope Area Factor's(BAF) application and propose an improvement plan. The BAF system, initially started by Seoul metropolitan city, is being settled in Korea. The BAF originated from the Biotop Flächen Faktor(BFF) system of Berlin, Germany. It was established as part of the Landscape Plan for the ecological function recovery in the high density built-up area with a sense of environmentally friendly urban management. The study compared the BAF's present condition of Ganddong-Gu, Seoul with Seoul's BAF system. Some problems appeared from the system application. Firstly, it may cause ecological damage if the site ranges are more than current BAF system limits. Secondly, the application of the current BAF system has the possibility of general redevelopment, but the partial improvement considering current standards of the high density built-up area's paving section is impossible. Lastly, division of the application object and application type are not divided well. In addition, the Seoul BAF which is currently applied across the board is based on the destruction of the natural area and low density built-up area. Accordingly, to improve these problems requires a complementary system protecting the ecological function prior to the application of the BAF and with restricted application to high density of BAF system built-up area.

Key Words: BFF, BAF, High Density Built-up Area, Eingriffsregelung

1. 서론

도시는 인구밀도가 높으면서 2차·3차 산업의 비율이 높고 인공화가 상당히 진행된 것으로 정의되는데(대한국토·도시계획학회, 2004), 시가화지역 내부는 이러한 인공화로 생물이 서

식할 수 있는 자연생태계 기반이 사라지고 있다. 도시에서 지속가능한 개발 개념 적용은 1980~1990년대 초에 시작되었으며(Maurer *et al.*, 2000), 우리나라에서는 1992년 시행된 제3차 국토종합개발계획에서 생태도시 용어가 최초로 등장하였다. 도시에서 생태계 원리를 유지할 수 있는 방안으로는 자

Corresponding author: Kyong-Jae Lee, Dept. of Landscape Architecture, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea, Tel.: +82-2-2210-2592, E-mail: ecology@uos.ac.kr

연생태계 보존, 에너지 및 물순환 유지, 인간과 환경의 공존 등이 제시되고 있다(김일태, 1998). 그러나 현대도시는 이러한 생태적 원칙에 근거한 개발보다는 도시 생활의 편리성과 경제적 원칙을 중시하여 자연생태계 훼손, 엔트로피 증가, 물순환체계 훼손, 생물다양성 감소 등이 문제점으로 제기되고 있다(김정호, 2005). 이 중 도시 엔트로피 증가와 물순환체계 훼손의 직접적 원인으로 지적되는 것이 도시의 불투수포장면 증가이다(서울특별시, 2004a).

최근 환경친화적 도시개념이 확산되면서 신규로 조성되는 시가화지역에서는 기존 경제적 내용만을 고려한 개발에서 벗어나고자 생태계 기능을 계획에 반영하기 위해 노력하고 있다. 그러나 과거 열악하게 조성된 기성시가지에 대한 자연생태적 환경개선은 그 연구와 노력이 미약한 상태이다. 서울시 비오톱 현황조사 결과(서울특별시, 2000), 녹지 및 오픈스페이스를 제외한 시가화지역의 73% 이상에서 불투수포장비율이 70%를 넘고 있는데, 이러한 문제는 도시 과밀개발이 원인이라 볼 수 있으나, 공간계획 측면에서 볼 때 무분별한 건축과 토양피복을 제어할 수 있는 계획수단의 부재도 주요 원인으로 지적할 수 있다(김현수, 2003). 서울특별시(2004b)는 이러한 시가화지역의 문제를 해결하고자 독일 베를린의 Biotop Flächen Faktor (BFF) 제도(BGMR, 1990; Bötticher and Fisch, 1988; Senatsverwaltung, 2007)를 토대로 생태면적률을 설정하고, 이를 도시계획에 적용하기 위한 편람을 작성하였다. 서울시에 이어 환경부 또한 신도시 개발사업 등에 적용할 생태면적률 적용 지침(환경부, 2005)을 마련하여 전면적인 시행을 앞두고 있다. 그러나 서울시와 환경부에서 적용하고 있는 생태면적률은 기성시가지의 관리를 통한 생태계 개선보다는 신규로 조성되는 개발사업에 대해 적용되고 있어 고밀 시가화지역의 관리라는 측면에서 문제점을 노출하고 있다. 이에 본 연구는 현행 생태면적률의 모태인 BFF의 적용특성을 고찰하고, 서울시의 적용 기준과 기성시가지 토지이용현황을 비교하여 현행 생태면적률 적용의 적정성을 살펴보고 개선방안을 제시하고자 하였다.

II. 생태면적률 개념 및 적용특성

독일은 1970년대부터 자연환경의 파괴와 도시의 무분별한 개발로 인한 확산, 도심내 고밀개발 등을 제어하기 위하여 노력하였다. 이러한 결과 1976년 연방자연보호법이 제정되었으며, 법 제정 이후 도시의 환경친화적 관리에 관한 연구가 급속도로 발전하여 왔는데(Haaren, 2004), 환경친화적 도시관리를 위한 지표 개발 및 적용은 도시 특성에 따라 다르게 발전되어 왔다. 항구도시인 함부르크시는 시가화 지역의 과도한 토지이용율과 높은 피복율 개선을 위해 단위면적당 녹량 증진을 목적으로 하는 녹지용적계수(Grünvolumenzahl)와 토양의 생태적 기능 확보

차원의 토양기능계수(Bodenfunktionszahl)를 개발하였다(Großmann et al, 1983). 녹지용적계수를 도시계획상 생태적 최소기준으로 규정하기 위하여 법제화를 시도하였으나 아직 제도화되지 않았다(Erbguth and Rapsch, 1990; Schäfer et al, 1999).

독일 자연보호법에서는 도시화지역내에서도 자연보호와 경관관리를 위하여 환경생태계획(Landschaftsplanung)과 자연침해조정규정(Eingriffsregelung)의 수단을 도입하여 도시 전지역에 남아있는 자연생태기능의 훼손을 원천적으로 방지하고 있다. 자연침해조정규정은 일단의 사업에 의한 자연환경의 악영향을 회피 또는 저감하고, 이것이 불가능할 경우 훼손되는 자연생태기능과 가치를 복원하며, 복원이 불가능할 경우 동일한 자연생태 가치로 대체하도록 한 제도이다(Kiemstedt et al, 1996). 즉, 이 규정을 통하여 개발에 따른 생태계 훼손이 개발 이전 자연환경 상황보다 악화되지 않도록 하거나 자연환경이 더욱 개선되게 하고 있다. 이러한 맥락에서 자연침해조정규정은 자연환경이 어느 정도 양호한 지역의 보전이나 복원, 우수 생태계의 개발억제 및 보존 등의 측면에서 강력한 효력을 지니고 있으나, 기존 자연생태기능이 모두 훼손된 시가화지역에서 본 제도의 적용은 사실상 무의미하다.

이에 시가화지역 생태기능 회복에 대한 인식이 부각되면서 1990년대 이후 환경생태계획을 통한 도심 고밀 시가화지역의 환경개선을 위한 정량화된 기준으로서 BFF제도를 도입하였다(Meißner, 2001). 고밀 시가화지역에 적용하는 BFF제도의 목표는 현행 토지이용형태를 유지하면서 동시에 자연생태기능의 향상을 촉진시키는데 있는데, Bunzel(1992)에 의하면 시가화지역에서 생태적 효율성을 위한 목표치로서 건폐율의 지정 목적에 맞게 비건폐지를 생태적으로 조성함으로써 의미를 가진다고 하였다. 즉, BFF는 건폐율을 변경할 수 없는 고밀도 지역에서 융통성 있는 생태적 기능의 계산방법에 의한 개선 목표치로서 의미를 지닌다.

우리나라에서는 서울시가 BFF제도를 바탕으로 한 생태면적률제도를 적용하고 있으며, 환경부가 제도 도입을 앞두고 있는 상황이다. 서울특별시(2004b)는 생태면적률을 환경관리계획 지표로서 공간계획 대상면적 중에서 자연순환기능을 가진 토양면적의 비로 정의하고 있는데, 이는 독일의 BFF의 개념을 그대로 도입하여 서울시 토지피복특성에 맞게 피복유형별 가중치를 조정하여 적용한 것으로 볼 수 있다. 서울시 생태면적률 적용을 위한 토지피복유형은 총 12개 유형으로 구분되며, 각각의 가중치는 BFF와 마찬가지로 0~1 사이의 값으로 정하고 있다.

환경부(2005)는 자연지역의 도시개발로 인한 생태계 훼손을 최소화하기 위해 사전환경성검토대상지역과 환경영향평가대상지역에 대해 생태면적률을 적용하고자 적용지침을 마련하였으며, 2009년까지 법제화하여 전면시행하기로 하였다. 환경부 적용기준은 총 13개 유형으로 가중치를 설정하였는데, 옥상녹화

부분과 벽면녹화부분에 가중치를 높게 설정한 것을 제외하면 서울시 적용기준과 동일하다. 현재 서울시와 환경부의 생태면적률 적용 대상지는 사실상 자연성과 관계없이 모든 사업대상지에 적용하고 있어 생태기능 회복을 기본개념으로 하는 독일의 BFF제도와 적용방법은 동일하나, 개념은 크게 상이하다고 할 수 있다. 따라서 실제 시가화 지역의 회복현황 분석을 통해 생태면적률 제도의 문제점 검토가 필요하다.

III. 조사 및 분석방법

1. 토지이용현황

서울특별시(2005)는 2004년과 2005년, 2년에 걸쳐 2000년 작

성된 비오뜰지도의 갱신작업을 실시하였는데, 시가화지역은 인공위성영상에 의해 작업이 수행되어 비오뜰 특성을 구체적으로 적용할 수 없었다. 이에 본 연구는 서울시 중 자치 행정구 전 지역을 대상으로 토지이용 및 토지피복현황의 현장조사를 통해 행정구역 전 지역의 구체적 피복수치를 살펴보고자 하였다. 연구대상지는 서울특별시 강동구 전체 24.3km²를 대상으로 하였으며, 현장조사는 2006년 1월과 2월에 실시하였고, 1/1,000 수치지도를 기본도면으로 토지이용유형을 도면화하고 블록별로 포장재료의 비율을 조사하였다.

토지이용유형은 기존 서울특별시(2000)의 비오뜰현황조사에 의한 분류기준을 참고로 하여 표 1에 재구성하였다. 시가화지역은 주거지, 상업지, 창고 및 공업지, 공공용도지 등으로 구분하였고, 이를 다시 세부이용형태, 조성규모 등으로 세분하였다. 시가

표 1. 강동구 토지이용유형 분류기준 및 내용

대분류	중분류	소분류	내용	분류 기호	
시가화 지역	주거지(A)	1. 저층단독주택지 (평균 2층 이하)	· 주거용 단독주택이 70% 이상인 블록 중 평균층고 2층 이하인 지역	A1	
		2. 중층단독주택지 (평균 3층 이상)	· 주거용 단독주택이 70% 이상인 블록 중 평균층고 3층 이상인 지역	A2	
		3. 저층공동주택지 (평균 4층 이하)	· 다세대 주택, 다가구 주택 등 2가구 이상 거주하는 주거용 주택이 70% 이상인 블록	A3	
		4. 중·저층 공동주택지	· 5층의 중·저층 아파트단지가 70% 이상인 블록	A4	
		5. 중층공동주택지	· 6~10층의 중층 아파트단지가 70% 이상인 블록	A5	
		6. 고층공동주택지	· 11층 이상의 고층 아파트단지가 70% 이상인 블록	A6	
	상업지(B)	1. 저층상업지	· 2층 이하의 저층 상업지가 70% 이상인 블록	B1	
		2. 중·저층상업지	· 3~5층의 저층 상업지가 70% 이상인 블록	B2	
		3. 중층상업지	· 6~10층의 중층 상업지가 70% 이상인 블록	B3	
		4. 고층상업지	· 11층 이상의 고층 상업지가 70% 이상인 블록	B4	
		5. 창고 및 가건물	· 물류처리를 위한 가건물 등 창고가 70% 이상인 블록	B5	
	공업지(C)		· 공업용 토지이용이 70% 이상인 블록		C
	공공용도지(D)	1. 교육시설	· 초, 중, 고등학교 등		D1
		2. 행정 및 연구기관	· 건물외에 일정면적의 비건폐지가 있는 행정 및 연구기관		D2
	교통시설지(E)		· 도로, 전철, 버스터미널, 차고지 등 교통관련시설지		E
	도시부양시설지(F)		· 정수장, 유수지, 빗물처리시설, 변전소, 쓰레기 가공 및 처리를 위한 시설, 대규모 운동장 등		F
	나지(G)	1. 건설현장지역	· 새로운 건물이 신축되는 지역		G1
		2. 건설현장이 아닌 나지	· 비건폐지, 비포장지이며 식생이 분포하지 않는 지역		G2
	문화유적지(H)		· 산성, 향교 등 역사적 가치가 있는 지역		H
	특수지역(I)		· 일반인의 통행이 금지되어 조사가 불가능한 지역		I
	녹지 및 오픈스페이스	산림(J)		· 산지지역의 모든 녹지	J
		논(K)		· 현재 경작이 진행되고 있는 논 지역	K
		밭(L)		· 현재 경작이 진행되고 있는 밭 지역	L
시설경작지(M)		· 경작지에 조성된 비닐하우스 지역	M		
과수원(N)		· 과수가 심겨져 있는 지역	N		
조경수목식재지(O)		· 조경수목이 식재된 지역(근린공원 등 포함)	O		
묘지 및 초지(P)		· 자생종 및 귀화종 초지	P		
하천 및 호소(Q)		· 한강 등	Q		

화지역 토지이용밀도는 법률에서 정하는 용적율과 건폐율에 의한 영향이 크므로 이를 개괄적으로 파악할 수 있는 평균 층고를 기준으로 조성규모를 세분하였다. 녹지 및 오픈스페이스 지역은 산림, 논, 밭, 시설경작지, 조경수목식재지 등으로 구분하였다.

2. 토지피복현황

강동구 전체를 대상으로 현행 서울시 생태면적을 기준(서울특별시, 2004b)에 의한 토지피복분류는 조사특성상 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 대상지 토양포장재료와 포장비율을 조사한 후 서울시의 생태면적을 기준에 적용하여 비오톱 블록별로 적용할 수 있도록 가중치를 조정하여 표 2에 나타내었다. 비오톱 블록별 토지피복현황 조사에 의한 생태면적을 가중치 조정은 투수포장지의 경우 모두 0.3의 값을 적용하였으며, 옥상녹화 건물은 0.5의 값을 적용하되 건폐지의 일부만이 녹화되는 옥상녹화의 특성상 건폐율의 30%를 적용하여 실제 옥상녹화 조성 면적이 가깝도록 구성하였다. 아울러 녹지와 수공간은 인공지반과 자연지반의 구분이 확실하지 않으므로 모두 1.0의 값을 적용하여 생태면적을 산정하였다. 생태면적을 산정대상지는 토지이용유형 조사결과를 바탕으로 시가화지역에 한정하여 적용하였는데, 이 때 시가화지역에서 조사가 가능하지 못한 지역과 토지이용변화가 예상될 것으로 판단되는 나지지역, 문화유적지역, 교통시설지는 제외하였다.

3. 토지이용에 따른 생태면적을 특성

생태면적을 분포특성은 도시계획의 근간이 되고 있는 용도지역별 현황과 비오톱 블록을 기준으로 하는 토지이용유형별 현황, 그리고 서울시 생태면적을 적용 기준이 되는 건물유형을 토지이용유형에 접목하여 블록을 구분한 후 유형별 현황을 통계분석하였다. 분석은 각 유형별 평균차를 검증하기 위해 변량분석(One-Way ANOVA)을 실시하였으며, Duncan의 사후검증(Duncan's Multiple Range Test)을 실시하였다. 분석을 위한 모든 통계적 처리는 SPSS 프로그램을 사용하였다.

표 2. 강동구 시가화지역 토지피복유형별 생태면적을 적용가중치

토지피복유형	가중치	비고
불투수포장지	0.0	건폐지 포함
투수포장지	0.3	보도블록, 마사토포장 등 투수포장지 일괄적용
옥상녹화건물	0.5	건폐지의 30% 적용
녹지	1.0	인공지반 구분안함
수공간	1.0	인공지반 구분안함

IV. 결과 및 고찰

1. 토지이용현황

2006년 1월 현재 대상지 정밀 토지이용현황 결과를 표 3에 정리한 것으로, 시가화지역이 전체의 57.5%이었으며, 녹지 및 오픈스페이스지역이 전체의 42.5%를 차지하고 있었다. 녹지 및 오픈스페이스는 주로 도심외곽 산림과 개발제한구역내 경작지, 한강을 포함한 하천지역이 대부분을 차지하고 있어 시가화지역과 녹지 및 오픈스페이스지역이 양분되어 분포하고 있었다.

세부 유형별 분포현황을 살펴보면 시가화지역에서는 도로를 포함하는 교통시설지(E)가 전체면적의 11.9%를 차지하고 있

표 3. 서울시 강동구 토지이용유형별 면적 및 비율

대분류	중분류	분류기호	면적(m ²)	비율(%)	
시가화 지역	주거지 (A)	A1(저층단독주택지)	643,141	2.6	
		A2(중층단독주택지)	1,272,806	5.2	
		A3(저층공동주택지)	811,961	3.3	
		A4(중·저층공동주택지)	1,083,393	4.5	
		A5(중층공동주택지)	-	-	
		A6(고층공동주택지)	1,911,708	7.9	
	상업지(B)	B1(저층상업지)	219,824	0.9	
		B2(중·저층상업지)	2,660,325	10.9	
		B3(중층상업지)	250,784	1.0	
		B4(고층상업지)	84,867	0.3	
		B5(창고 및 가건물)	-	-	
	공업지(C)	C	46,468	0.2	
	공공용도지 (D)	D1(교육시설)	768,180	3.2	
		D2(행정 및 연구기관)	212,988	0.9	
	교통시설지(E)			2,881,700	11.9
도시부양시설지(F)			505,220	2.1	
나지(G)	G1(건설현장지역)	541,826	2.2		
	G2(건설현장이 아닌 나지)	130,938	0.5		
문화유적지(H)	H	781	0.0		
소계			14,026,910	57.6	
녹지 및 오픈스페이스	산림(J)	J	2,612,544	10.7	
	논(K)	K	80,073	0.3	
	밭(L)	L	1,022,146	4.2	
	시설경작지(M)	M	1,897,932	7.8	
	과수원(N)	N	95,062	0.4	
	조경수목식재지(O)	O	1,061,845	4.4	
	묘지 및 초지(P)	P	247,846	1.0	
	하천 및 호소(Q)			3,273,316	13.5
	소계			10,290,764	42.4
	합계			24,317,673	100.0

었다. 다음으로는 평균층고 3~5층의 중·저층의 상업지(B2)가 전체면적의 10.9%로 단일 토지이용유형으로 넓은 면적으로 분포하고 있었으며, 주로 천호대로와 둔촌로, 선사로, 풍납로, 강동대로 등 강동구내 주요 간선도로와 인접한 블록이 해당되었다. 주거지 중에서는 11층 이상의 고층 공동주택지(A6)가 전체면적의 7.9%로 가장 넓게 분포하고 있었다. 고층공동주택지는 주로 일자산, 명일근린공원 등 도심외곽 산림과 인접하여 분포하고 있었다.

녹지 및 오픈스페이스 세부유형별 분포현황을 살펴보면 한강을 포함하고 있는 하천 및 호소(Q)가 13.5%로 넓게 분포하고 있었고, 다음으로는 일자산을 포함하고 있는 산림이 전체의 10.7%를 차지하고 있었다. 도심외곽 그린벨트지역에 주로 분포하고 있는 경작지는 시설경작지(7.8%)와 밭(4.2%)이 주를 이루고 있었다.

2. 생태면적률

토지이용블록별 생태면적률을 산정한 결과, 표 4에 나타낸 바와 같이 교육시설은 총 91개 블록의 평균이 35%로 가장 높았으며, 다음으로는 중·저층의 공동주택지 79개 블록의 평균이 33%로 분석되었다. 중·저층의 공동주택지는 생태면적률 적용기준이 30% 이상인데, 현재 상태에서 블록별 평균값이 적용기준을 훨씬 상회하고 있었다. 생태면적률이 낮은 토지이용유형으로는 고층상업지가 4%로 가장 낮았으며, 중층단독주택지, 중층상업지, 저층공동주택지도 10% 미만으로 생태적 기반이 매우 열악한 것으로 분석되었다.

그림 1은 시가화지역 토지이용블록별 생태면적률을 도면에 작성한 것으로 도심 외곽 녹지지역과 인접한 블록의 생태면적률이 대부분 높게 분석되었으며, 천호동과 암사동, 성내동, 길동 일대의 중심 시가지는 생태면적률 1%를 넘지 못하는 지역이 매우 넓게 분포하고 있었다.

이상의 결과를 살펴보았을 때 생태면적률의 개선은 고밀도로 개발된 도심 내부의 시가화지역을 대상으로 중점적인 적용방안이 모색되어야 할 것으로 판단되었다. 또한, 부분적으로 현황 차이가 크게 나타나고 있어 현황에 따라 공간별 개선기준의 차별 적용이 필요하였다.

3. 토지이용현황과 생태면적률과의 관계

1) 용도지역별 비교

서울시 용도지역별로 생태면적률을 산정한 것이 표 5이다. 자연녹지지역내에 조성된 시가화지역은 145개 블록이었는데, 이들 지역이 생태면적률 23%로 용도지역 중 가장 높게 분석되었으며, 제1종 일반주거지역과 제2종 일반주거지역이 다음으로 높게 분석되었다. 반면 근린상업지역과 준주거지역, 일반상업

표 4. 서울시 강동구 토지이용유형별 생태면적률 현황

중분류	분류기호	블록수	블록별 생태면적률(%)	
			평균	표준편차
주거지(A)	A1(저층단독주택지)	89	14	18
	A2(중층단독주택지)	177	5	8
	A3(저층공동주택지)	163	7	9
	A4(중·저층공동주택지)	79	33	18
	A5(중층공동주택지)	-	-	-
	A6(고층공동주택지)	280	20	12
상업지(B)	B1(저층상업지)	86	12	15
	B2(중·저층상업지)	554	3	5
	B3(중층상업지)	54	7	10
	B4(고층상업지)	24	4	2
	B5(창고 및 가건물)	-	-	-
공업지(C)	C	6	17	26
공공용도지(D)	D1(교육시설)	91	35	7
	D2(행정 및 연구기관)	36	25	19
도시부양시설지(F)	F	23	16	17

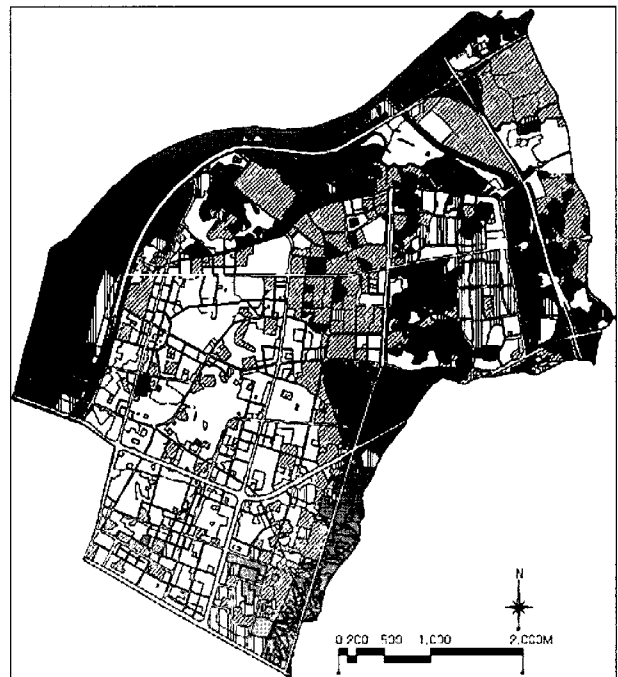


그림 1. 서울시 강동구 시가화지역 생태면적률 현황
 범례: □: 20% 미만, ▨: 20~40%, ▩: 40~60%, ●: 60% 이상

지역과 제3종 일반주거지역은 생태면적률이 1%를 넘지 못하는 열악한 상태이었다.

표 5. 강동구 용도지역별 생태면적률 현황

용도지역	N	생태면적률(%)	Duncan검증
제1종 일반주거지역	152	16	c
제2종 일반주거지역	464	12	bc
제2종 일반주거지역(7층 이하)	338	11	bc
제3종 일반주거지역	450	8	ab
준주거지역	45	6	ab
근린상업지역	11	5	a
일반상업지역	57	7	ab
자연녹지지역	145	23	d

F=23.55, p<0.001

Duncan의 사후검증 결과, 전체적으로 용도지역 밀도제한에 따라 집단이 구분되는 경향을 가지고는 있으나, 규제가 강한 자연녹지지역과 제1종 일반주거지역에서만 확연히 구분될 뿐 나머지 지역에서는 용적율이나 건폐율의 규제정도가 생태면적률의 경향을 반영하지는 못하는 것으로 분석되었다.

용도지역 구분에 의한 생태면적률 구분결과 개발밀도가 현격히 낮게 제한되어 있는 지역인 자연녹지지역을 제외하고 개발밀도가 높아지는 시가화지역내 용도지역에서는 집단간 구분이 뚜렷하지 않은 것으로 분석되었다.

2) 서울시 생태면적률 적용기준 건축유형별 비교

서울시(2004b)는 건축유형에 따라 생태면적률 기준을 제시하고 있는데 일반주택과 일반건축물은 20% 이상, 공동주택과 공공시설은 30% 이상, 교육시설은 40% 이상, 녹지지역내 시설은 50% 이상으로 각각 차등하여 적용하고 있다. 서울시의 이러한 기준에 의해 현재 토지이용유형별 생태면적률을 산정해본 결과, 표 6에 나타난 바와 같이 기준이 가장 낮게 적용되는 유형인 일반주택과 일반건축물의 생태면적률이 6%와 4%로 다른 유형에 비해 현저히 낮았다. 생태면적률이 가장 높은 지역은 교육시설로 평균 35%로 서울시 기준에 근접하여 조성되어 있었다. 공동주택과 공공시설도 22%와 20%로 적용기준과의 차이가 크지 않은 것으로 분석되었다. Duncan의 사후검증 결과에서도 이러한 집단 간 특성이 구분되어 나타나고 있었다. 그러나 현재 시가화지역 생태면적률 현황과 적용계획 간 차이가 특정 유형에서는 현격하게 나타나고 있어 건축유형별로 기준을 적용하는 현재의 제도를 현황에 근거하여 기준 목표치를 재설정하는 것이 바람직한 것으로 판단되었다. 이는 기존 목정훈과 김두운(2005), 홍재선(2004)의 연구에서 제시한 문제점과 맥락을 같이 한다.

생태면적률 현황과 기준과의 현격한 차이는 기성시가지를 유지하면서 포장면의 개선이나 인공지반 녹화 등을 통한 방법

표 6. 서울시 생태면적률 적용기준 건축유형별 강동구 생태면적률 현황

서울시생태면적률 적용기준 건축유형	N	생태면적률	Duncan검증
일반주택(20% 이상)	382	0.06	a
공동주택(30% 이상)	339	0.22	bc
일반건축물(20% 이상)	680	0.04	a
공공시설(30% 이상)	36	0.20	b
교육시설(40% 이상)	80	0.35	d
녹지지역시설(50% 이상)	145	0.23	c

F=261.07, p<0.001

으로는 목표치를 달성할 수 없다. 이러한 현행 기준은 전면적인 재건축이나 재개발에 의해서만 달성할 수 있다는데 문제점을 드러내고 있었다. 이는 생태면적률의 모태인 독일의 BFF제도가 지니는 본래 목표인 고밀화된 시가지의 생태기능 개선을 통한 미기후 개선과 생물서식공간 확보라는 측면이 간과된 것으로 볼 수 있었다.

3) 토지이용유형별 비교

강동구 토지이용유형별 현황조사 결과를 바탕으로 각 블록별 생태면적률 현황을 종합한 것이 표 7이다. 토지이용유형별 생태면적률 현황은 Duncan의 사후검증 결과, 총 6개의 집단으로 구분되었다. 유형별 구분현황을 살펴보면 중·저층의 상업지 554개 블록이 생태면적률 3%로 가장 낮게 분석되었으며,

표 7. 서울시 강동구 토지이용유형별 생태면적률 현황

토지이용	N	생태면적률(%)	Duncan검증
A1. 저층단독주택지(평균 2층 이하)	89	14	c
A2. 중층단독주택지(평균 3층 이하)	177	5	a
A3. 저층공동주택지(평균 4층 이하)	163	7	ab
A4. 중저층공동주택지	79	33	f
A6. 고층공동주택지	280	20	d
B1. 저층상업지	86	12	bc
B2. 중·저층상업지	554	3	a
B3. 중층상업지	54	7	ab
B4. 고층상업지	24	4	a
C. 공업지	6	17	cd
D1. 교육시설	91	35	f
D2. 행정 및 연구기관	36	25	e
F. 도시기반시설	23	16	cd

F=121.85, p<0.001

표 9. 서울시 생태면적을 적용기준 건축유형별 기준 초과지역 면적 비율

서울시 생태면적을 적용기준	기준초과지역(%)
일반주택(20%)	2.7
공동주택(30%)	66.6
일반건축물(20%)	3.4
공공시설(30%)	61.2
교육시설(40%)	14.3
녹지지역시설(50%)	8.4
전체	23.4

중·저층의 상업지를 포함하여 중층상업지와 중층단독주택지가 6개 집단 중에서 가장 낮은 집단으로 분류되었다. 교육시설과 중·저층공동주택지는 각 생태면적을 35%와 33%로 가장 높은 집단(f)으로 분류되었다.

4. 서울시 계획기준과 현황비교

표 9는 서울시 건축물유형별 생태면적을 적용기준을 상회하는 공간의 면적비율을 산정한 것이다. 공동주택의 경우, 서울시 기준인 생태면적률 30%를 상회하는 지역이 전체 공동주택의 66.6%이었으며, 공공시설 또한 61.2%가 현재 상태에서 생태면적을 계획기준을 넘고 있었다. 반면 일반주택이나 일반건축물은 기준을 초과하는 지역의 면적이 협소하였다.

서울시 기준에 의한 생태면적률의 일괄적 적용은 현재 계획기준을 초과하여 조성되어 있는 기존 양호한 공동주택이나 공공시설이 신규로 건축될 경우, 도시의 생태적 기반이 더욱 훼손되어 조성될 수 있을 가능성이 농후하다. 따라서 도시 전체적인 생태계 기능 향상 측면에서 바라보았을 때 현행 생태면적률 기준은 종합적인 재정비가 필요한 것으로 판단되었다. 이는 생태면적을 적용대상지가 시가화지역의 세부 토지이용유형별 생태면적률 현황에 따라 세분되어 적용되거나 각각의 비오톱 블록별 현황에 따라 실현가능한 생태면적률 적용기준을 설정하는 실질적 공간계획이 되어야 함을 의미한다.

V. 결론

현행 서울시 생태면적률 적용기준은 건축유형별로 간략화되어 일괄적인 기준으로 적용되고 있다. 그러나 강동구를 대상으로 세부 토지이용블록별 생태면적률 현황조사 결과 현행 적용기준을 초과하는 유형이 전체 시가화 면적의 1/4정도를 차지하고 있어 이들 지역에서의 본 제도적용은 생태적 기능향상의 본래 제도적 취지와는 반대로 생태적 기능 저하를 초래할 수 있

다. 또한 제도가 도시의 전면재개발에 기준하고 있어 최근 대두되고 있는 기성시가지의 관리를 위한 계획기준으로의 적용이 가능하지 않다는 점이 문제점으로 나타난다.

시가화지역 토지이용유형의 세분화에 의한 생태면적률 현황 분석은 이를 기초로 각 유형별로 개선기준을 합리적으로 산정하는 자료로 이용될 수 있을 것이다. 또한, 현재 일괄적으로 적용되고 있는 생태면적률은 현재 생태환경이 열악한 지역 중 기성시가지 정비사업지역에 한해 적용될 필요성이 있으며, 현재 토지이용을 유지하는 지역에 대해서는 블록별 현황에 기초하여 향상목표를 설정하고 인공지반 녹화와 포장면 개선을 통한 지속적 도시관리를 추진하는 제도적용의 이원화를 추진해야 할 것이다.

현행 생태면적률 제도가 지닌 가장 큰 문제점으로 현재 양호한 생태계를 유지하고 있는 공간의 훼손가능성인데 이를 해결하기 위해서는 생태계 유지를 위한 제도적 장치마련이 필요하다. 독일은 생태계 훼손을 방지하는 자연침해조정규정을 시행하면서 문제가 되는 고밀시가화지역에 대해서 BFF제도를 보완하여 적용하는 시스템을 가진다. 이러한 시스템은 생태계가 양호한 지역의 유지와 함께 불량한 지역을 개선하는 효과를 지닌다. 그러나 우리나라는 우선 시행되어야 할 생태계 훼손방지를 위한 제도가 없는 상태에서 생태면적률 제도만을 도입하여 제도의 허점을 드러내고 있다. 따라서 독일의 자연침해조정규정과 같은 생태계 훼손방지를 위한 제도가 생태면적률과 함께 제도화되어야 할 것이다. 이를 위해 현재 환경부가 추진하고 있는 공동주택건설사업의 생태면적률 제도시행에 앞서 자연생태계 훼손방지를 위한 제도의 연구가 진행되어야 할 것이다.

인용문헌

- 김일태(1998) 생태도시 조성을 위한 추진 전략. 도시행정연구 13: 105-132.
- 김정호(2005) 도시생태계 특성을 고려한 생태적 토지이용계획 기법 연구 -경기도 하남시를 사례로-. 서울시립대학교 대학원 박사학위논문.
- 김현수(2003) 도시공간의 생태적 건전성 향상을 위한 생태기반지표 활용 가능성 고찰. 건설기술정보 232: 13-18.
- 대한국토·도시계획학회(2004) 도시계획론(4정판). 보성각.
- 목정훈, 김두운(2005) 서울시 지구단위계획에서 생태면적률 적용을 위한 시뮬레이션 실험 연구. 대한국토·도시계획학회지 40(5): 87-100.
- 서울특별시(2000) 도시생태개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립 -1차년도 보고서-.
- 서울특별시(2004a) 생태기반 지표의 도시계획 활용방안.
- 서울특별시(2004b) 생태면적률 도시계획 적용 편람.
- 서울특별시(2005) 도시생태현황도 정비.
- 홍재선(2004) 생태면적률의 문제점과 개선방향에 관한 연구. 대한국토·도시계획학회 정기학술대회논문집 1017-1029.
- 환경부(2005) 생태면적률 적용 지침.
- BGMR-Becker Giseke Mohren Richard+Landschaft Planen & Bauen(1990) Der Biotopflächenfaktor als ökologischer Kennwert-Grundlagen zur Ermittlung und Zielgrößenbestimmung. Untersuchung i. Auftr. der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Abt. III. Berlin.

13. Boetticher, M. and Fisch, R.(1988) Zur Einführung des Biotopflächenfaktors(BFF) in die Landschafts- und Bauleitplanung. In: Das Gartennamnt, Jg. 37.
14. Bunzel, A.(1992) Begrenzung der Bodenversiegelung. Planungsziele und Instrumente, in: DIFU-Beiträge zur Stadtforschung.
15. Erbguth, W. and Rapsch, A.(1990) Grünvolumen- und Bodenfunktionszahl als mögliche Planungsrichtwerte in der Landschafts- und Bauleitplanung. 1. Aufl.. Hamburg. Umweltbehörde. Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg. p. 37.
16. Großmann, M., Pohl, W. and Schulze, H. D.(1983) Grünvolumenzahl und Bodenfunktionszahl in der Landschafts- und Bauleitplanung. Schriften der Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung, Heft 9, Hamburg.
17. Haaren, C. v.[Hrsg](2004) Landschaftsplanung. Stuttgart, 527S.
18. Kiemstedt, H., Mönnecke, M. und Ott, S.(1996) Vorschläge zur bundeseinheitlichen Anwendung der Eingriffsregelung nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz. Eigenverlag Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, 146 S.
19. Maurer, U., T. Peschel and S. Schmitz(2000) The flora of selected urban land-use types in Berlin and Potsdam with regard to nature conservation in cities. Landscape and Urban Planning 46: 209-215.
20. Meißner, G.(2001) "Grüne Innenstadt"-Der Biotopflächenfaktor(BFF) in Berlin. In: Natur und Landschaft, Heft 5, 2001, S. 201.
21. Schäfer, R., Lau, P. and Specovius, C.(1999) Forschungsvorhaben "Praxisuntersuchung und Expertise zu einer Novellierung der Bau-nutzungsverordnung" im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin, 84S.
22. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin(2007) Handbuch der Berliner Landschaftspläne.

원 고 접 수: 2007년 8월 2일
 최종수정본 접수: 2007년 10월 2일
 3 인 의 명 심 사 필