

공동주택 단지의 생태면적률 기준 설정에 관한 연구*

- 서울시 2종, 3종 주거지역을 중심으로 -
구 자 훈** · 이 은 석*** · 이 주 림****

A Study on the Biotop Area Ratio Standard for the Apartment Housing Site*

- A Case of the Class II, III General Residential District in Seoul -

Ja-Hoon Koo** · Eun-Seok Lee*** · Joo-Lim Lee****

요약 : 서울시 제2종 일반주거지역과 3종 일반주거지역의 공동주택 단지에 적용할 생태면적률 기준이 서울시 용도지역 및 대지규모에 따른 특성을 고려하지 않고 일률적으로 적용하고 있어 이에 따른 문제점이 지적되고 있다. 본 연구의 목적은 실증분석을 통해서 생태면적률 기준을 보완할 수 있는 방향을 제시하는 데에 있다. 주요 분석결과는 다음과 같다. 현재의 생태단지 조성 수준을 적용하여도 제2종 일반주거지역에서는 대지면적 16,000㎡에서, 제3종 일반주거지역은 26,000㎡이상에서 생태면적률 30%를 달성하고 있었다. 서울특별시에서 제안하고 있는 개선 방법 중 중간수준의 유도장치인 개선안2를 적용하였을 경우 제2종 일반주거지역에 있어서 대지규모 10,000㎡ 이하의 경우에는 생태면적률 30%달성이 불가능하므로 달성기준을 20~25% 수준으로 낮추어 주어야 하는 한편, 정책적 효과를 더 적극적으로 달성하도록 하기 위해서 대지규모 25,000㎡ 이상의 경우에는 기준을 40% 이상으로 상향조정 할 수 있음을 알 수 있었다. 제3종 일반주거지역의 경우에는 대지규모 15,000㎡ 이하는 25~30% 수준으로 낮추고, 한편 대지규모 30,000㎡ 이상은 35% 수준을 제시할 수 있었다.

주제어 : 생태면적률, 환경계획지표, 공동주택단지, 대지면적

ABSTRACT : The purpose of this study is to suggest efficient Biotop Area Ratio(BAR) standard which is an assesment standard of ecological grading. This study focused on the BAR standard for the apartment housing in Seoul and following problems have been found. The apartment housing the plottage of which is over 16,000㎡ reached more than the current level(30%) of BAR standard in the class II general residential district without any effort for ecological improvement. And the apartment housing the plottage of which is over 26,000㎡ reached the BAR standard in the case of III general residential district without any ecological improvement. Therefore the level of standard need to be readjusted in order to achieve the purpose of the policy. This study proposed the efficient standard as followings through the analysis with the

* 이 논문은 2006년 한양대학교 교내일반연구비사업으로 연구비를 지원받아 연구되었음.
** 한양대학교 도시대학원 교수(Professor, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University)
*** 한양대학교 도시대학원 석사(Master, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University)
**** (주)오씨에스인터내셔널 연구원(Researcher, O.C.S. international Co. Ltd.), 교신저자(leejoolim@hotmail.com).

middle level condition of improvement system. BAR between 20~25% is adequate for the apartment housing the plottage of which is under 10,000^m², and over 40% BAR is adequate for the apartment housing over 25,000^m² in the class II general residential district. In the class III general residential district, between 25~30% BAR is adequate for the apartment the plottage of which is under 15,000^m², and over 35% BAR should be applied to the apartment the plottage of which is over 30,000^m².

Key Words : biotop area ratio, ecological planning indicators, apartment housing, plottage

I. 서 론

서울시 시가화지역의 73% 정도의 면적은 빗물이 스며들 수 없는 건폐면 또는 포장면으로 이루어져 있다(서울특별시 도시계획국, 2004). 이처럼 건폐면과 포장면이 많은 도시지역의 환경문제 해결을 위해서는 도시생태계의 회복과 쾌적성을 증진시키는 일이 중요한 과제이다(오충현, 2006). 이를 위해서 환경부는 2006년 2월에 '생태면적률 적용지침'과 관련해 건설교통부와 협의가 끝나 두 세 곳의 신도시 건설사업에 시범 적용한 뒤 내후년부터 이를 전면적으로 시행하기로 했다. 또 서울시는 2004년 7월 이후부터 공공기관 사업에서 생태면적률을 적용하고 있으며, 앞으로는 민간부분을 포함한 모든 도시관리계획 사업에서 환경계획지표로서 생태면적률의 적용을 준비하고 있다(목정훈·김두운, 2005).

서울시에서 추진하고 있는 생태면적률의 적용 기준은 개발면적 660^m² 미만의 일반주택은 20% 이상, 개발면적 660^m² 이상의 공동주택은 30% 이상 등 건축유형에 따라서 일률적인 최소기준을 제시하고 있다 (<표 2>의 내용 참조). 그런데 생태면적률에 관한 기존 연구의 자료를 살펴보면, 공동주택단지의 생태면적률은 대지규모와 밀접히 연계되어 있으며, 대지규모가 일정규모 이상의 경우에는 기존의 조경면적 기준을 적용해도 생태면적률

이 30%를 초과하는 경우가 발생하고 있음을 제기하고 있다(문수영 외, 2004; 목정훈·김두운, 2005). 또 일정규모 이하의 경우에는 생태면적률 기준30%를 준수하기가 매우 어려운 경우도 생길 수 있음을 예견해 볼 수 있다.

본 연구는 서울시의 공동주택단지의 대부분을 차지하고 있는 제2종과 제3종 주거단지의 사례단지를 대상으로 생태면적률 현황을 조사하고, 또 서울시 공동주택 환경관리계획 지표로서의 생태면적률 적용 시의 생태면적률 변화를 시뮬레이션을 통해서 제2종과 3종 일반주거지역의 적정 생태면적률 기준을 얼마로 해야 현행 기준보다 조금 더 합리적인 기준이 될 수 있는가를 찾아보고자 하는 데에 목적이 있다.

연구의 시간적 범위는 친환경이란 테마가 자리잡은 최근 2003년부터 2005년 말까지 준공 승인을 받은 서울시 공동주택단지 399개소의 용도지역별 대지규모 현황을 파악하였다. 이중에서 270개소(제2종 일반주거지역 공동주택 128개소와 제3종 일반주거지역 공동주택 142개소)의 경우에는 건축물관리대장을 통하여 층수, 건폐율, 용적률, 지상주차비, 세대수, 동수를 분석하였다. 마지막으로 제2종과 3종 일반주거지역별로 대지규모의 분포를 고려해서 선정한 18개 사례단지에 대해서는 배치도를 구하여 생태면적률 적용에 따른 예측 시뮬레이션을 적용해 보았다.

연구의 방법은 사례분석 단지를 대상으로 생태면적률과 관련이 있는 변수의 상관성을 상관분석과 회귀분석을 통해서 도출하고, 서울시에서 제시하는 생태기반 개선대안을 적용한 개선 시뮬레이션을 작성하여 대기규모별로 생태면적률 기준의 정책적 효과를 제고할 수 있는 방안을 제시하는 과정으로 진행되었다.

자연의 순환기능을 온전히 가진 토양면적의 비'라고 정의한다. 여기서 자연의 순환기능이란 토양, 물, 공기 등 생태계 구성요소의 개별 기능과 함께 이들의 상호작용을 포함하고 있다. 생태면적률의 산정방법은 자연의 순환기능 관점에서 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 그 공간유형별 면적에 해당 가치(가중치)를 곱해 구한 자연순환기능 면적을 전체 공간계획 대상지 면적으로 나눈 비율로 구한다(서울시 도시계획국, 2004).

II. 이론적 고찰

1. 생태면적률의 개념 및 기준

생태면적률은 '공간계획 대상 전체 면적 중에서

$$\text{생태면적률} = \frac{\text{자연순환기능 면적}}{\text{전체 면적}} \times 100$$

$$= \frac{\sum(\text{공간유형별 면적} \times \text{가중치})}{\text{전체 대상지 면적}} \times 100 \quad (1)$$

<표 1> 생태면적률 공간유형 구분 및 가중치 설정 기준

공간유형	가중치	설 명	사 례
자연지반 녹지	1.0	자연지반이 손상되지 않은 녹지식물상과 동물상의 개발 잠재력 보유	자연 상태의 지반을 가진 녹지
수공간 (투수기능)	1.0	자연지반 위에 조성되고, 투수기능을 가지는 수공간	투수기능을 가지는 생태연못 등
수공간 (차수)	0.7	자연지반 위에 조성되고, 투수기능이 없는 수공간	바닥면이 차수 처리된 생태연못
인공지반 녹지>90cm	0.7	토심이 90cm 이상인 인공지반 상부 녹지	지하주차장 상부, 지하실 상부 녹지
인공지반 녹지<90cm	0.5	토심이 90cm 이하인 인공지반 상부 녹지	지하주차장 상부, 지하실 상부 녹지
옥상녹화 > 10cm	0.5	토심이 10cm 이상인 옥상녹화시스템이 적용된 공간	저관리 경량형 옥상녹화면
부분포장	0.5	자연지반 위에 조성되고 공기, 물이 투과되는 포장, 식물생장 가능	잔디블록, 목판 또는 판석 부분 포장
벽면녹화	0.3	창 없는 벽면, 옹벽(담장)의 녹화, 최대 10m까지 산정	벽면이나 옹벽녹화 공간
전면투수 포장	0.3	공기와 물이 통과되는 전면투수 포장, 식물생장 불가능	자연지반위에 시공된 마사토, 자갈, 모래포장 등 투수성 전면포장
틈새투수포장	0.2	공기와 물이 통과되는 틈새를 확보한 포장	틈새를 가진 바닥블록포장, 사고석 틈새포장 등
침투시설 연계면	0.2	지하수 함양을 위한 우수침투시설 또는 일시적 저류시설과 연계된 면	녹화가 되어 있지 않은 옥상 중 침투시설과 연계된 공간, 저류옥상
포장면	0.0	공기와 물이 투과하지 않는 포장, 식물생장이 없음	인터락킹블록, 콘크리트, 아스팔트포장, 불투수 기반에 시공된 투수포장

자료: 서울특별시 도시계획국(2004), p.8.

생태면적률이 적용되는 공간의 유형 구분 및 가중치는 자연지반녹지 및 투수기능을 가진 수공간을 1로 보고 포장면을 0을 보았을 때, 공간유형의 상황에 따라서 다음 <표 1>와 같이 정의되어 있다.

서울특별시의 방침(제345호)으로 정하고 있는 생태면적률은 건축유형별로 최소한의 기준을 <표 2>와 같이 제시하고 있는데, 이중에서 본 연구에서 관심이 있는 공동주택의 경우에는 단지규모 660㎡ 이상의 경우에 최소 30% 이상을 달성하도록 정하고 있다.

<표 2> 건축유형에 따른 서울시의 생태면적률 기준

건축 유형	기준	비고
일반주택 (개발면적 660㎡ 미만)	20% 이상	
공동주택 (개발면적 660㎡ 이상)	30% 이상	
일반건축물 (업무, 판매, 공장 등)	20% 이상	주1)
공공시설 및 건축물	30% 이상	주2)
교육시설 (초·중·고, 대학교 등)	40% 이상	
녹지지역 시설 및 건축물	50% 이상	

주1) 환경오염물질 배출사업장 제외
 주2) 도로 20% 이상, 지하 및 공중시설은 제외
 자료: 서울특별시 도시계획국(2004), p.19.

2. 관련 선행연구

생태면적률에 관한 선행연구는 크게 생태면적률의 적정기준 산출을 위한 기초 연구, 외부공간 유형에 따른 생태면적률의 개선에 관한 연구, 생태면적률의 실효성 검토에 대한 연구, 신도시 생태면적률의 검토에 관한 연구로 나누어 살펴볼 수 있다.

먼저 생태면적률 기준의 적정성을 검토하기 위한 기초 연구로 문수영 외(2004)는 재개발을 앞둔 주거단지 중 환경적으로 양호한 경우, 이미 현재 생태면적률 기준인 30%를 상당부분 초과하고 있으

며, 이는 현재 서울시에서 적용하는 생태면적률은 현재 상태를 개선하기 위한 기준으로는 부적합함을 의미하므로, 단지규모가 큰 재개발단지의 경우에는 다른 기준을 제안하여야 한다고 주장하였다.

공동주택 외부공간 유형에 따른 생태면적률의 개선에 관한 연구로 신창숙 외(2006)는 서울 및 수도권 내 사례 택지개발지를 대상으로 외부공간 구성요소와 생태면적률과 관계를 살펴보고 실제 생태면적률 향상을 위해 가장 효과적인 공간요소의 구성을 검토하였다. 그 결과 건폐율이 낮을수록 생태면적률이 높게 나타났으며, 불투성포장면에 대한 가중치 0.2인 틈새포장의 전체 개선이 가중치 0.3인 전면투수포장과 가중치 0.5인 부분포장의 부분적용보다도 효율적으로 나타났으며, 건폐지의 옥상녹화나 벽면녹화의 경우에는 차이가 크지 않음을 분석하였다.

생태면적률의 실효성 검토에 대한 연구로 목정훈·김두운(2005)은 독일의 사례, 서울시의 지구단위계획지, 공동주택의 생태면적률 적용 사례지를 대상으로 시뮬레이션을 실시한 결과 생태 기반여건이 열악한 기성시가지에서는 지역여건과 환경특성에 따른 차이가 크지 않으며, 공동주택의 경우 동일한 건축기준(건폐율, 용적률)에서는 건축물의 배치에 따른 생태면적률의 차이는 크지 않음을 밝혔다. 이러한 결과를 통하여 기성시가지의 경우는 현황에 따른 달성 가능한 목표기준 설정이 요구됨을 제시하고 있고, 대규모 공동주택의 경우 이미 현황이 30%를 초과하므로 지역 특성에 맞는 차별화된 기준 설정이 필요하다고 제안하였다.

환경부(2005)의 사례연구에서도 대지면적이 50,000㎡를 넘는 경우에는 생태면적률이 31~38% 수준이고, 30,000~50,000㎡ 미만인 경우에는 27~38% 수준으로 나타나고 있어서, 서울시의 최소기준인 30% 이상은 최소기준은 될 수 있어도, 환경

수준을 현재보다 향상시키기 위한 목적으로는 적절한 수치가 아님을 알 수 있다.

〈표 3〉 공동주택의 생태면적률 관련 지표 현황

구분	대지면적 (㎡)	건폐율 (%)	자연지반 녹지율 (%)	생태면적률 (%)
1	77,181.49	18	17.33	37.46
2	76,015.4	15.2	20.35	37.12
3	58,799.89	21.2	28.75	30.77
4	49,144.03	21.4	30.04	38.03
5	42,984.3	15.9	27.3	33.66
6	41,377.99	18.2	25.26	31.29
7	40,583.32	14.5	9.9	32.5
8	40,375.97	25.5	12.98	27.22
9	39,332.55	28.9	18.57	32.77
10	35,191.79	24.9	20.34	37.78
11	34,449.98	18.2	22.67	32.42
12	27,434.39	19.5	17.12	23.51
13	22,162.65	17.7	24.39	31.06
14	19,972.35	23.9	27.46	40.73
15	15,704.03	17.5	19.97	27.55
18	7,042.57	40.2	11.02	21.23

자료: 환경부(2005), p.55.

이상에서 살펴본 바와 같이 기존 연구들을 통해 지역 특성에 맞는 차별화된 생태면적률의 기준 설정이 필요함을 알 수 있다. 기존의 연구들이 재개발 단지나 신도시의 택지개발사업지를 분석대상으로 진행한 연구인데 비해서 본 연구는 첫째 서울시 제2종과 3종 지역을 사례지역으로 하고 있다는 점, 둘째 기존 연구들은 단지 서울시의 기준이 환경수준을 개선하기 위한 정책목표로는 적절하지 못하다는 지적을 한데 비해서 적절한 효과를 발휘하기 위해서는 어느 수준의 기준이어야 하는가를 실증적 분석과 시뮬레이션을 통해서 구체적인 기준을 제시하였다는 점에서 기존 연구와 차별성이 있다.

III. 분석의 틀 설정

1. 모집단의 선정 및 특성 분석

1) 서울시 공동주택의 용도지역 비율

서울시에 지어지는 공동주택 단지가 어느 용도 지역에 어느 정도 지어지는지를 알아보기 위해서 서울에서 2003년부터 2005년 말까지 준공된 20세대 이상의 사업승인을 받은 399개의 공동주택단지에 대하여 용도지역을 조사하였다.

자료에 의하면 서울시에 조사연도기간에 지어진 20세대 이상의 공동주택 중 제2종 일반주거지역에 36.5%, 제3종 주거지역에 41.7%가 지어지고 있어서, 일반주거지역에 지어지는 공동주택의 거의 대부분인 78.2%가 제2종과 제3종 일반주거지역에 지어짐을 알 수 있다. 따라서 제2종과 3종 일반주거지역의 공동주택의 관리는 상당한 효과가 있음을 짐작할 수 있다.

〈표 4〉 서울시 용도지역별 대지규모 분포 특성

용도지역	주거지역(80%)					준주거	상업지역	준공업지역	기타 및 혼용
	전용주거	일반주거지역							
		제1종	제2종	제3종	소계				
개소 (%)	-	5 (1.2)	152 (36.5)	174 (41.7)	310 (79.4)	1 (0.2)	2 (0.5)	35 (8.4)	48 (11.5)

2) 제2종 및 제3종 일반주거지역 내 공동주택단지의 개발특성 분석

최근 3년 동안의 제2종 및 제3종 일반주거지역에 있어서의 공동주택단지의 평균적인 특성들을 시계열적으로 분석한 내용은 〈표 5〉와 같으며, 시기적으로 서울시 제2·3종 일반주거지역 내 공동주택에 있어서 대지의 규모, 용적률, 세대수가 줄어들고 있는 것을 볼 수가 있다.

〈표 5〉 제2종, 3종 일반주거지역 공동주택단지 개발현황

구분	년도	사례 수	대지면적 (㎡)	건폐율 (%)	용적률 (%)	지상주차 (%)	동수	세대 수	층수
2종	2003	37	7,259.2	28.39	269.1	19.6	3.2	198.7	13.9
	2004	59	5,712.2	29.62	250.4	16.1	2.2	123.2	12.8
	2005	32	5,028.3	28.80	250.4	20.2	1.88	107.8	13.2
	평균	-	5,999.9	28.9	256.6	18.6	2.4	143.2	13.3
3종	2003	71	14,714.9	25.26	288.2	12.0	5.2	389.1	17.4
	2004	53	13,448.5	23.43	270.2	13.5	4.9	357.3	17.6
	2005	18	13,152.0	23.94	266.2	9.0	5.5	343.4	16.9
	평균	-	13,771.8	24.21	274.9	11.5	5.2	363.3	17.3

자료: 단지 내부 자료가 확보된 270개소의 분석자료

일반적인 개발 특징을 정리해보면, 제2종 일반주거지역의 평균 대지면적은 5,999.9㎡, 평균 용적률은 256.6%, 세대수는 143.2세대, 평균층수 13.3층이며, 제3종 일반주거지역은 평균 대지면적 13,771.8㎡, 평균 용적률은 274.9%, 세대수는 363.3세대, 평균층수 17.3층 등으로 나타나, 제2종과 제3종 일반주거지역내 공동주택 단지의 개발특성이 서로 상이함을 알 수 있다. 따라서 서울시 일반주거지역의 공동주택단지에 관한 생태면적률 기준 마련을 위해서는 제2종 지역과 제3종 지역으로 나누어서 살펴보아야 함을 알 수 있다.

2. 사례분석 단지의 선정

제2종과 제3종 주거지역에 지어지는 일반적인 단지의 분포를 적절히 고려하여 개선 시뮬레이션을 적용할 사례대상지를 선정하기 위하여 첫째, 제2종 및 제3종 일반주거지역을 대지규모 분포의 4분위점을 찾아내고, 둘째, 4분위 값에 의한 구간별 평균 대지규모를 산정하고, 마지막으로 최근 준공된 공동주택단지 중에서 평균 대지규모 및 특

성이 비슷한 단지를 사례분석 대상지로 선정하고자 한다.

〈표 6〉 제 2, 3종 일반주거지역 대지규모의 4분위 기준표

용도지역	사분위수	내용	결과값(㎡)	기준(㎡)
2종	0	최소값	901	-
	1	하위 25%	2420.4	2,400
	2	중앙값	3648.9	3,600
	3	상위25%	6783.5	6,800
3종	4	최대값	57531.4	-
	0	최소값	1048.0	-
	1	하위 25%	3262.3	3300
	2	중앙값	7041.3	7000
3종	3	상위25%	16202.2	16000
	4	최대값	146820	-

〈표 7〉 구간 및 평균 대지규모

용도지역	구간	면적(㎡)	구간 평균값(㎡)	설정 기준(㎡)
2종	I 구간	0~2,400	1,729	1,700
	II 구간	2,400~3,600	2,810	3,000
	III 구간	3,600~6,800	4,538	4,800
	IV 구간	6,800 이상	11,923	14,000
3종	I 구간	0~3,300	1,994	2,000
	II 구간	3,300~7,000	4,632	4,600
	III 구간	7,000~16,000	9,865	9,900
	IV 구간	16,000 이상	39,777	40,000

선정된 최종 사례분석 대상지는 단지내부 자료가 확보된 270개 자료 중에서 각 용도지역별 법정 기준 용적률과 각종 용적률 인센티브를 부여받아 달성되는 실제 용적률을 고려하여, 제2종 일반주거지역의 사례는 용적률은 200~250% 사이의 대상지를 선정하였고, 제3종 일반주거지역의 경우에는 용적률 240~300% 사이의 대상지 중에서 위에

〈표 8〉 선정된 사례대상지의 개요

구분	구간	위치	대지 규모	건폐율 (%)	용적률 (%)	주차 (지상:지하)	생태 면적률
2종	I 구간	마포구	1,827㎡	23.7	247.6	42:58	13.4
		양천구	1,916.4㎡	34.4	248.8	40:60	14.9
	II 구간	마포구	2,900.6㎡	27.1	240.9	25:75	18.7
		송파구	3,145㎡	31.9	240.5	37:63	15.2
	III 구간	양천구	5,118㎡	28.8	248.9	26:74	17.1
		양천구	5,130.1㎡	26.9	246.5	24:76	20.1
	IV 구간	동작구	12,276㎡	18.3	246.3	37:63	26.3
		은평구	14,736㎡	19.61	226.4	14:86	25.6
		은평구	19,692.3㎡	21.74	223.3	14:86	35.7
3종	I 구간	강남구	1,963㎡	36.7	299.1	4:96	18.5
		강남구	1,940㎡	24.1	296.6	26:74	20.7
	II 구간	양천구	4,548㎡	27.6	291.5	19:81	24
		양천구	4,489㎡	24.2	298.3	32:68	20.4
	III 구간	성동구	9,930㎡	20.9	285.9	27:73	24.9
		강남구	10,190㎡	24.8	282.6	4:96	27.6
	IV 구간	송파구	19,958.9㎡	19.09	244.8	4:96	28.94
		마포구	36,300㎡	15.1	244.4	0:100	34.13
		용산구	46,114㎡	14.6	281.8	7:93	35.2

서 선정된 구간별 기준값에 가장 가까운 대상지를 선정하였다.

선정된 18개의 사례 분석 단지는 해당 관리사무소를 통하여 대지에 관련한 각종 도면자료를 구하고 현장을 방문하여 생태면적률 현황을 파악하였다.

3. 생태면적률 관련 변수의 상관성 분석

제2종 및 3종 일반주거지역의 대지면적에 따른 생태면적률을 검토하기 위해서 생태면적률과 관련이 있는 여러 항목의 상관관계를 분석해 보았다. 각 조사항목들에 대한 조사방법으로, 종속변수인 생태면적률은 건축물관리대장의 자료와 관리사무실의 배치도 자료를 구하고, AutoCAD를

이용하여 각 조사항목의 해당 면적을 산출하였다. 그리고 독립변수로는 대지면적 외에 현재 건축물관리대장에 기재되어 있는 동수, 세대수, 건폐율, 용적률, 지상주차비 등을 조사하여 투입하여, 변수간의 상관관계를 분석하였다. 다음 〈표 9〉, 〈표 10〉에서 상관계수값은 Pearson 상관계수이고, 유의확률은 양쪽 검정 유의확률을 의미한다.

관련 변수간 상관관계 분석에서는 생태면적률과 상관관계가 높은 변수는 제2종 일반주거지역의 경우에는 대지면적, 동수, 세대수 등과 양의 상관관계, 지상주차비율과는 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났고, 제3종 일반주거지역의 경우에는 대지면적, 동수, 세대수와는 양의 상관관계, 건폐율, 용적률과는 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그런데, 여기서 제2종과 3종 일반주거지

<표 9> 관련변수간의 상관관계 분석(제2종 지역)

상관계수		대지면적	동수	세대수	건폐율	용적율	지상주차비	생태면적률
대지면적	상관계수	1.000	.931**	.991**	-.706*	-.791*	-.789*	.979**
	유의확률	.	.000	.000	.033	.011	.011	.000
동수	상관계수	.931**	1.000	.961**	-.823**	-.671*	-.600	.893**
	유의확률	.000	.	.000	.006	.048	.087	.001
세대수	상관계수	.991**	.961**	1.000	-.760*	-.749*	-.769	.969**
	유의확률	.000	.000	.	.017	.020	.016	.000
건폐율	상관계수	-.706*	-.823**	-.760*	1.000	.477	.414	-.685*
	유의확률	.033	.006	.017	.	.194	.268	.042
용적률	상관계수	-.791*	-.671*	-.749*	.477	1.000	.843**	-.769*
	유의확률	.011	.048	.020	.194	.	.004	.015
지상주차비	상관계수	-.789*	-.600	-.769*	.414	.843**	1.000	-.814**
	유의확률	.011	.087	.016	.268	.004	.	.008
생태면적률	상관계수	.979**	.893**	.969**	-.685*	-.769*	-.814**	1.000
	유의확률	.000	.001	.000	.042	.015	.008	.

**는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함. *는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

<표 10> 관련변수간의 상관관계 분석(제3종 지역)

상관계수		대지면적	동수	세대수	건폐율	용적율	지상주차비	생태면적률
대지면적	상관계수	1.000	.946**	.892**	-.806**	-.620	-.456	.943**
	유의확률	.	.000	.001	.009	.075	.218	.000
동수	상관계수	.946**	1.000	.891**	-.822*	-.695*	-.465	.915**
	유의확률	.000	.	.001	.007	.038	.207	.001
세대수	상관계수	.892**	.891**	1.000	-.829**	-.883**	-.514	.897**
	유의확률	.001	.001	.	.006	.002	.157	.001
건폐율	상관계수	-.806**	-.822**	-.829**	1.000	.648	.076	-.845**
	유의확률	.009	.007	.006	.	.059	.845	.004
용적률	상관계수	-.620	-.695*	-.883**	.648	1.000	.631	-.724*
	유의확률	.075	.038	.002	.059	.	.068	.028
지상주차비	상관계수	-.456	-.465	-.514	.076	.631	1.000	-.515
	유의확률	.218	.207	.157	.845	.068	.	.156
생태면적률	상관계수	.943**	.915**	.897**	-.845**	-.724*	-.515	1.000
	유의확률	.000	.001	.001	.004	.028	.156	.

**는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함. *는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

역 모두에서양의 상관관계를 보이고 있는 동수와 세대수는 대지면적과의 상관관계도 높게 나타나서 독립변수 간에 다중공선성이 발생할 수 있음을 알 수 있었다.

독립변수들이 종속변수인 생태면적률에 미치는

영향을 심층 분석하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였으며, 다중회귀 분석시 독립변수 간 다중공선성을 제거하기 위하여 단계별 입력(step-wise) 방법을 사용하였다. 이 결과 동수, 세대수, 건폐율, 용적률 등의 변수는 대지면적과의 다중공선성 문

〈표 11〉 제2·3종 생태면적률에 관한 다중회귀분석

종속 변수	독립 변수	상관관계		R 제곱	F 값	유의 확률	B	T값	유의 확률
		y	x						
제2종의 생태면적률	상수	1		.958	159.247	.000	12.911	15.822	.000
	대지면적	0.979	1				1.065E-03	12.619	.000
제3종의 생태면적률	상수	1		.872	55.673	.000	20.780	20.794	.000
	대지면적	0.943	1				3.496E-04	7.461	.000

제로 회귀분석에서 제외되고 대지면적 만이 독립 변수로 채택되었고, 이를 요약하면 〈표 11〉과 같다.

회귀식은 아래의 식 (2), 식 (3)과 같으며, 그 설명력을 나타내는 R² 값은 제2종과 제3종 일반주거지역이 각각 0.958, 0.872로 매우 높게 나타났으며, 유의확률은 제2종과 제3종 일반주거지역 모두 p<0.001로 나타나 통계적으로도 유의하게 나타났다.

$$\text{제2종 일반주거지역 } Y = 12.911 + 0.001065x \quad (2)$$

$$\text{제3종 일반주거지역 } Y = 20.780 + 0.003496x \quad (3)$$

위의 회귀식을 토대로 대지규모별 예상 생태면적률을 추정한 값은 〈표 12〉와 같다. 위의 회귀식을 활용하여 생태면적률 30%를 달성하는 대지면적을 각각 추정하여 보면, 제2종 일반주거지역에서는 대지규모가 약 16,000㎡ 수준에서 달성되고, 제3

종 일반주거지역의 경우는 대지규모가 약 26,000㎡ 수준일 때로 달성되는 것으로 나타났다. 이는 이 대지규모 이상의 단지는 새로운 생태면적률 기준을 적용하지 않고 기존의 조경면적 기준으로도 이미 생태면적률이 30% 수준에 도달하는 상황임을 알 수 있어서 기존 생태면적률 30% 기준이 적절치 않음을 알 수 있다.

IV. 생태면적률 개선 시뮬레이션

1. 개선 대안 적용에 따른 시뮬레이션

다음은 현재 서울특별시(2004)의 「생태기반 지표의 도시계획 활용방안」에서 제시하고 있는 개선방법을 적용한다면 어느 정도의 생태면적률 달성효과가 있는지를 살펴보고자 한다. 이 기준은 생태기반의 개선 정도에 따라서 개선안1, 개선안2, 개선안3(〈표 13〉의 내용참조)을 제안하고 있는데, 이 기준을 적용했을 때 대지규모별로 생태면적률이 어떻게 달라지는지를 시뮬레이션해 본 결과는 〈표 14〉와 같다.

대지규모가 작은 제2종 일반주거지역의 I·II 구간과 제3종 일반주거지역의 I 구간에서는 적극적인 개선안3을 적용해도 기존 생태면적률을 달성하지 못 하는 것을 확인 할 수 있어서, 이를 보

〈표 12〉 대지규모에 따른 생태면적률 추정치

대지규모 (㎡)	제2종일반주거지역 (%)	제3종일반주거지역 (%)
2,000	15.04	21.48
3,000	16.10	21.83
5,000	18.24	22.53
10,000	23.56	24.28
15,000	28.89	26.02
20,000	34.21	27.78
25,000	39.54	29.52
30,000	44.86	31.27
40,000	55.51	34.76

〈표 13〉 생태기반 개선안의 산정 기준방법

토지 이용 유형	개선안 산정 기준		
	개선안 1	개선안 2	개선안 3
아파트	<ul style="list-style-type: none"> • 불투수포장면 : 20% → 가중치 0.3로 개선 	<ul style="list-style-type: none"> • 개선안 1 + 불투수포장면 : 10% → 가중치 0.7로 개선 	<ul style="list-style-type: none"> • 개선안 2 + 견폐지: 50% → 가중치 0.5로 개선

자료: 서울특별시(2004), p.58 재구성

〈표 14〉 생태면적률 시뮬레이션 결과 (단위:%)

용도 지역	구간	대지규모	현황	개선안1	개선안2	개선안3	
제 2 종	I 구간	1827㎡	13.4	15.8	18.6	25.8	
		1916.4㎡	14.9	17	19.5	29.9	
	II 구간	2900.6㎡	18.7	20.7	23	25.8	
		3145㎡	15.2	17.5	20.1	29.6	
	III 구간	5118㎡	17.1	19.6	22.5	30.8	
		5130.1㎡	20.1	22.3	24.9	32.7	
	IV 구간	12276㎡	26.3	29	32.2	36.8	
		14736㎡	25.6	28.2	31.9	36.7	
		19692.3㎡	35.7	37.4	39.3	45.5	
	제 3 종	I 구간	1963㎡	18.5	20.1	21.9	28.8
			1940㎡	20.7	23.1	25.8	32.8
		II 구간	4548㎡	24	25.5	27.3	30.9
4489㎡			20.4	23.2	26.4	33.2	
III 구간		9930㎡	24.9	27.4	30.4	34.8	
		10190㎡	27.6	29.2	31.02	35.3	
IV 구간		19958.9㎡	28.94	31.43	34.33	39.55	
		36300㎡	34.13	36.01	38.2	42.1	
		46114㎡	35.2	37.3	39.8	41.9	

완해줄 기준 마련이 필요함을 알 수 있다. 반면, 대지규모가 큰 사례단지에서는 개선도가 비교적 적은 개선안2를 적용해도 서울시의 기준 생태면적률을 달성하는 것을 볼 수 있다.

2. ‘개선안 2’를 적용한 시뮬레이션의 회귀분석

용도지역과 대지규모별로 어느 수준의 기준을 생태면적률 기준으로 정해야 하는지를 파악하기 위해서 중간정도의 개선효과가 있는 개선안2를 적용하여¹⁾ 생태면적률과 대지면적과의 상관관계를 도출해 보았다. 분석결과는 〈표 15〉와 같이 R²값이 각각 0.994, 0.943으로 매우 높게 나타났으며, 유의 확률은 제2종과 제3종 일반주거지역 모두 p<0.001로 나타나 통계적으로도 유의하게 나타났다. 이를 토대로 도출된 회귀식은 식 4), 식 5)와 같다.

$$\text{제2종 일반주거지역 } Y = 17.969 + 0.001058x \quad (4)$$

$$\text{제3종 일반주거지역 } Y = 25.299 + 0.003505x \quad (5)$$

이 식을 토대로 개선안2를 서울시 일반주거지에 적용될 경우 대지규모에 따른 생태면적률의 추정치는 〈표 16〉과 같다. 제2종 일반주거지역에서는 대지규모가 10,000㎡이상에서 생태면적률 30%를 달성할 수 있었으며 대지규모가 25,000㎡이상 이 되면 생태면적률이 40%를 넘는 것으로 나타났다. 한편 제3종 일반주거지역의 경우, 대지 규모가 13,400㎡이상에서 생태면적률이 30%를 넘는 것으로 나타났으며 대지규모가 30,000㎡를 넘게 되면 생태면적률은 35%를 초과하였다.

따라서, 더 많은 단지에서 생태면적률의 정책효과를 보다 적극적으로 달성하도록 하기 위해서는 제 2종 일반주거지역의 경우에 660㎡ 이상 10,000㎡ 이하의 경우에는 생태면적률 기준을 20~25% 수준으로 적용하며 반면에 25,000㎡이상의 경우에는 생태면적률 기준을 40% 이상으로 상향 조정할 수 있음

1) 개선안1은 가장 소극적인 안으로 개선효과가 미미한 것으로 나타났고, 반면 개선안3은 비용이 가장 많이 드는 적극적인 안으로 대부분 구간에서 최소 기준 30%를 넘으므로, 중간정도 수준의 개선안2를 통해서 개선효과를 살펴보고자 한다.

<표 15> 생태면적률에 대한 다중회귀분석(개선안2 적용시)

종속 변수	독립 변수	상관관계		R 제곱	F 값	유의 확률	B	T값	유의 확률
		y	x						
제2종의 생태면적률	상수	1		.969	220.484	.000	17.969	26.102	.000
	대지면적	0.984	1				1.058 E-03	14.849	.000
제3종의 생태면적률	상수	1		.874	56.451	.000	25.298	25.430	.000
	대지면적	0.943	1				3.505 E-04	7.513	.000

<표 16> 대지규모에 따른 생태면적률 추정치 (개선안2 적용시)

대지규모(㎡)	제2종 일반주거지역(%)	제3종 일반주거지역(%)
2,000	20.09	26.00
3,000	21.11	26.35
5,000	23.26	27.05
10,000	28.55	28.80
15,000	33.84	30.56
20,000	39.13	32.31
25,000	44.42	34.06
30,000	49.71	35.81
40,000	60.28	39.32

을 알 수 있다. 제3종 일반주거지역에서는 15,000㎡ 이하는 25~30% 수준으로 낮추고, 한편 30,000㎡ 이상은 35% 수준을 제시할 수 있음을 알 수 있었다.

V. 결론

본 연구의 목적은 서울시 제2종 및 3종 일반주거지역의 공동주택단지에 적용할 환경계획 지표로서의 생태면적률 기준이 서울시 용도지역 및 대지규모에 따른 특성을 고려하지 않고, 일률적으로 적용하고 있는 것에 따른 문제점을 지적하고, 이를 보완할 수 있는 방향을 제시해 보고자 하는 데에서 출발하였다. 특히 서울시의 공동주택에 있어서 많은 부분을 차지하고 있는 제2·3종 일반주거

지역에서의 생태면적률 30%의 일률적 적용에 따른 문제점을 찾아보고 보다 나은 도시환경을 만들기 위한 합리적인 기준을 제시하기 위한 기초 자료를 작성하는 데에 목적이 있었다.

이 연구의 분석을 통해서 나타난 사항을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 제2·3종 일반주거지역의 공동주택에서의 대지규모 특성을 살펴보면 제2종 일반주거지역 대지규모는 평균값 8,528.3㎡이며, 제3종 일반주거지역 대지규모는 평균값 19,102.97㎡로 세부 용도지역별로 일반적인 개발 대지규모가 상이함을 알 수 있었다.

둘째, 서울시 공동주택의 생태면적률에 영향을 미칠 수 있는 변수는 제2종과 3종 주거지역 모두 대지면적, 동수, 세대수 등과 양의 상관관계가 있는 것으로 나타난 반면에, 제2종 일반주거지역은 지상주차비율과는 음의 상관관계, 제3종 일반주거지역의 경우에는 건폐율, 용적률과는 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

셋째, 일반주거지역에서의 생태면적률 달성 현황을 살펴보면, 제2종 일반주거지역에서는 대지규모 1,800㎡ 수준일 때 13.4%, 대지규모 19,700㎡ 수준일 때 35.7%로 나타났다. 제3종 일반주거지역에서는 대지규모 1,960㎡ 수준일 때 18.5%, 대지규모 46,100㎡ 수준일 때 35.2%로 대지규모가 클수록 더 많은 생태면적률을 확보하고 있는 것으

로 나타났다.

넷째, 다중회귀분석의 회귀식을 통하여 현재의 생태단지 조성 수준에서도 제2종 일반주거지역에서는 대지면적 16,000㎡이상에서, 제3종 일반주거지역은 26,000㎡이상에서 생태면적률 30%를 달성하고 있음 알 수 있었다. 이는 생태·환경적 개선을 위한 추가적인 노력 없이도 대지면적이 일정규모 이상이 되면 생태면적률 기준을 달성한다는 점에서 생태면적률의 정책적 목표를 이루지 못한 것이다.

다섯째, 생태면적률 개선효과에 관한 내용을 파악하기 위해서 서울시와 환경부에서 제안하고 있는 개선방법 중 중간적 수준의 기준으로 시뮬레이션하였을 때 생태면적률 30% 달성 기준 면적을 살펴보면, 제2종 일반주거지역에서는 대지규모가 11,400㎡이상에서, 제3종 일반주거지역에서는 대지규모가 13,400㎡이상에서 생태면적률 30%를 달성하는 것으로 나타났다.

여섯째, 중간수준의 유도장치인 개선안2를 적용할 경우 제2종 일반주거지역에 있어서는 10,000㎡ 이하의 경우에는 20~25% 수준을 달성하도록 기준을 낮추어 주어야 하는 한편, 정책적 효과를 더 적극적으로 달성하도록 하기 위해서는 25,000㎡ 이상의 경우에는 기준을 40% 이상의 기준을 제시할 수도 있음을 알 수 있었다. 제3종 일반주거지역의 경우에는 15,000㎡ 이하는 25~30% 수준으로 낮추고, 한편 30,000㎡ 이상은 35% 수준을 제시할 수 있음을 알 수 있었다.

본 연구를 진행하는데 있어서 연구의 한계와 향후 과제는 다음과 같다. 2003년 이후에 사업승인을 득한 더 많은 공동주택단지를 대상으로 사례를 조사하고 시뮬레이션을 하는 것이 적절하겠으나, 단지별 세부자료 및 도면자료 구득의 어려움으로 구간별로 사례단지를 18개로 제한하여 시뮬레이션 해 보았다는 것을 들 수 있다. 이는 실제

정책적 기준을 정할 때에는 좀더 많은 자료를 구득하여 분석해 보아야 함을 의미한다. 특히, 개선안 1, 2, 3에 의해서도 서울시 공동주택 생태면적률 기준 30%을 달성하지 못하는 작은 규모의 공동주택단지들에 대해서는 이 규모에 관한 조금 더 많은 사례를 집중 검토하여 향후 새로운 기준을 제시할 필요가 있음을 의미한다.

본 연구의 의의는 기존의 연구들이 대지면적별로 생태면적률 기준이 달라야 한다는 당위성을 주장하고 있는 것에 비해서, 이 논문에서는 이를 적극적으로 실증분석하여 현 기준의 문제점을 명확히 보여주고, 시뮬레이션을 통해서 향후 개선방안에 관해서 개략적인 방향을 제시했다는 데에 있다.

참고문헌

목정훈·김두운, 2005, "서울시 지구단위계획에서 생태면적률 적용을 위한 시뮬레이션 연구", 「국토계획」, Vol.40, No.55.
 문수영·김현수·장대회·이건호·변혜선, 2004, "서울시 생태면적률의 적정기준 산출을 위한 기초 연구 - 개포택지개발지구 중심으로", 「대한건축학회」, Vol.24, No2.
 서울특별시 도시계획국, 2004, 「생태면적률 도시계획 적용 편람」.
 서울특별시, 2004, 「생태기반지표의 도시계획 활용방안」.
 신창숙·이종국·김현수·장대회, 2006, "공동주택 외부 공간 조성에 따른 생태면적률 제고 방안 연구", 「춘계학술발표대회 자료집」, 한국생태환경건축학회.
 오충현, 2006, "도시생태이론과 복원방법", 경기도 경기환경포럼 발표 자료
 환경부, 2005, 「신도시 조성 등에 적용할 생태면적률 기준 도입 방안에 관한 연구」.

원 고 접 수 일 : 2007년 5월 15일
 1차심사완료일 : 2007년 7월 16일
 2차심사완료일 : 2007년 8월 24일
 최종원고채택일 : 2007년 9월 13일