

# 우리나라 수도권 신도시 주거단지 생태면적률 분석

## Analysis about Biotope Area Factor of new town housing complex in the metropolitan area of Korea

오충현\* · 김한수\*\*

\*동국대학교 산림자원학과 · \*\*동국대학교 대학원 산림자원학과

### I. 연구목적

우리나라의 도시는 지난 산업화 과정에서 과도한 토양포장 문제가 발생하였다. 그 결과 토양이 가진 자연환경에 대한 완충기능과 생태기반으로서의 기능이 상실되면서 도시홍수, 대기오염, 열섬현상, 생물서식처 감소, 쾌적성 저하와 같은 다양한 문제점들이 생겨나고 있다. 우리나라의 대표적인 도시인 서울을 대상으로 살펴보면 서울은 2005년 현재 전체 시가화 면적의 80.3%가 빗물이 스며들 수 없는 건폐면 및 포장면으로 이루어져 있는 것으로 조사되었다(서울특별시, 2005). 따라서 토양포장이 심각한 도시지역에서는 시가화 지역의 토양기능을 회복시키는 것이 도시생태계 회복의 가장 기본이 되는 작업이다.

이와 같은 문제점을 고려하여 도시지역의 물순환 환경을 개선하고 녹지확충 등을 통해 도시의 생태적인 기능을 증진시키고자 개발된 지표 가운데 하나가 생태면적률이다. 본 연구는 2000년 이후 조성되고 있는 수도권 신도시 내 주거단지를 대상으로 생태면적률을 조사하여 분석한 후, 이 현황을 바탕으로 향후 신도시 주거단지에서 생태면적률을 증가시키기 위한 대안을 마련하기 위해 시행되었다.

### II. 연구내용 및 방법

본 연구의 연구 대상지는 최근 신도시 조성이 활발하게 진행되고 있는 서울을 비롯한 수도권 신도시의 주거단지를 대상으로 하였다. 선정된 대상지는 서울 은평 뉴타운, 경기도 용인 구성지구·고양 풍동지구·화성 동탄지구이다. 대상지별 생태면적률은 주변 하천이나 산림 등이 생태면적률에 주는 영향을 줄이기 위해 블록 또는 단지단위로 산정하였다. 연구대상 단지 규모는 50,000㎡ 이하의 비슷한 면적의 주거단지를 대상으로 하였다.

연구에 사용된 생태면적률은 2004년 서울시에서 발표한 생태면적률 기준을 적용하였다. 적용된 기준은 다음과 같다(서울특별시, 2004; 한국건설기술연구원,

2005).

표 34. 생태면적률 기준

번호	공간유형	가중치	대상지 현황
1	자연지반녹지	1.0	자연지반이 손상되지 않은 녹지
2	투수가능 수공간	1.0	자연지반 위에 조성된 수공간
3	차수된 수공간	0.7	자연지반 위에 조성되어 있으나 투수가능이 없는 수공간
4	토심 90cm 이상 인공지반 녹지	0.7	토심 90cm 이상 인공지반 상부 녹화면
5	토심 90cm 미만 인공지반 녹지	0.5	토심 90cm 미만 인공지반 상부 녹화면(중량형 옥상녹화 지역)
6	토심 10cm 이상 경량 옥상녹화공간	0.5	토심 10cm 이상인 경량형 옥상녹화 공간
7	부분 포장 공간	0.5	식물생장 가능한 잔디블럭, 틈새 넓은 판석 등으로 포장된 자연지반
8	벽면녹화면	0.3	창이 없는 벽면이나 용벽녹화면, 최대 10m까지만 적용
9	전면 투수포장 공간	0.3	자연골재, 마사토 등의 재료를 이용하여 포장한 투수가능한 자연지반
10	틈새 투수포장 공간	0.2	틈새로 투수가능한 벽돌, 사교석 등의 포장이나 다공질 투수소재로 포장된 자연지반
11	빗물 침투시설 연계면	0.2	빗물이 지면으로 침투될 수 있도록 빗물 홈통 하부에 자갈층을 조성하거나 빗물저류시설과 연계된 면
12	전면 포장 공간	0.0	건축물이 들어서거나 아스팔트 포장과 같이 공기와 빗물이 투과할 수 없고 식물생육이 불가능한 포장면

생태면적률 산정은 연구대상지의 건축물 배치도, 포장계획도, 조경계획도, 지하 시설물 배치도 등의 도면을 기준으로 생태면적률 적용 공간을 구분하고, 각 공간 유형별 면적과 생태면적률 적용 가중치를 곱하는 방식으로 진행하였다. 생태면적률 및 대상지 옥외공간 특성 분석을 위해 사용한 공식은 다음과 같다.

$$\text{건폐율} = \text{건폐지 면적} / \text{대상지 전체 면적} \times 100(\%)$$

$$\text{자연지반 녹지율} = (\text{자연지반 녹화면적} + \text{투수가능 수공간 면적}) / \text{대상지 전체 면적} \times 100(\%)$$

$$\text{인공지반 녹지율} = (\text{인공지반 녹화면적} + \text{차수 수공간 면적}) / \text{대상지 전체 면적} \times 100(\%)$$

$$\text{투수 포장률} = (\text{전면 투수 포장면적} + \text{부분 투수포장 면적}) / \text{대상지 전체 면적} \times 100(\%)$$

$$\text{불투수 포장률} = \text{불투수 포장 면적} / \text{대상지 전체 면적} \times 100(\%)$$

$$\text{생태면적률} = \sum(\text{공간 유형별 면적} \times \text{가중치}) / \text{대상지 전체 면적} \times 100(\%)$$

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 대상지별 생태면적률 분석

연구 대상지의 생태면적률은 고양 풍동지구 34.48%, 용인 구성지구 34.45%, 은평 뉴타운 33.05%, 화성 동탄지구 32.89% 순으로 나타났다. 생태면적률은 자연지반 녹지 면적, 건폐지 면적 등의 지역적 특성과는 상관없이 전체적으로 32% 이상 35%이내의 작은 차이를 나타내고 있는 것으로 분석되었다.

이 결과는 서울시에서 정한 일반주거지역의 대규모 필지 권장 생태면적률이 30~60%임을 감안하면 연구 대상지로 선정된 단지의 생태면적률은 모두 최소 권장범위 안에 속함을 알 수 있다. 하지만 연구 대상지는 모두 서울과 같이 고밀도로 이용되는 기성 시가지가 아니라 저밀도로 관리되던 지역에 새롭게 조성되는 신도시 지역이므로 계획초기부터 생태면적률에 대한 개념을 적극 적용할 경우 50% 이상의 생태면적률 확보는 충분히 가능할 수 있을 것으로 생각된다.

#### 2. 토지이용특성과 생태면적률 비교 분석

대상지별 생태면적률과 기타 다른 토지이용 특성을 비교한 결과는 다음 표 2와 같다.

표 35. 토지이용 특성 비교

(단위 : %)

대상지	건폐율	자연지반 녹지율	인공지반 녹지율	투수포장률	불투수포장률	생태면적률
은평 뉴타운	29.12	20.16	17.40	2.84	30.47	33.05
용인 구성지구	16.23	27.94	4.39	13.69	37.76	34.45
고양 풍동지구	16.29	28.49	3.07	17.82	34.34	34.48
화성 동탄지구	14.43	9.89	32.88	1.14	41.66	32.89

건폐율은 분석 결과 은평 뉴타운이 29.12%로 가장 높았고, 화성 동탄지구가 14.43%로 가장 낮았다. 용인 구성지구와 고양 풍동지구는 16.23%와 16.29%로 유사하였다. 자연지반 녹지율은 고양 풍동지구가 28.49%, 용인 구성지구 27.94%, 서울 은평 뉴타운 20.16% 순이었으며 화성 동탄지구가 9.89%로 가장 낮았다. 화성 동탄지구의 경우 지하 주차장 면적이 다른 지역에 비해 넓은 특성을 가지고 있어 자연지반 녹지율이 낮게 분석되었다. 인공지반 녹지율은 화성 동탄지구가 32.88%로 가장 높았으며, 다음으로 은평 뉴타운 17.40%, 용인 구성지구 4.39%, 고양 풍동지구 3.07% 순이었다. 투수 포장률은 고양 풍동지구가 17.82%, 용인 구

성지구가 13.69%인 반면 은평 뉴타운은 2.84%, 화성 동탄지구는 1.14%로서 투수 포장된 공간 비율이 매우 낮았다. 아스팔트 주차장과 같이 불투수 포장된 공간 비율은 화성 동탄지구가 41.66%로 가장 높았고, 다음으로 용인 구성지구 37.76%, 고양 풍동지구 34.34%, 은평 뉴타운 30.47% 순으로 나타났다.

이 결과를 상호 비교해보면 표 3과 같이 자연지반 녹지율과 투수 포장률은 매우 밀접한 정의 상관관계( $r=0.8603$ )를 가지며, 생태면적률과는 비교적 정의 상관관계( $r=0.5772$ )가 있는 것을 살펴볼 수 있다. 자연지반 녹지율과 인공지반 녹지율은 매우 밀접한 부의 상관관계( $r=-0.9268$ )를 가지며, 투수포장률과 인공지반 녹지율 역시 밀접한 부의 상관관계( $r=-0.8990$ )를 가진다. 또한 건폐율과 불투수 포장률은 비교적 부의 상관관계( $r=-0.6528$ )를 가지고, 생태면적률과도 부의 상관관계( $-0.5321$ )를 가진다. 반면 건폐율과 자연지반 녹지율 및 인공지반 녹지율, 불투수 포장률과 자연지반 녹지율 및 인공지반 녹지율의 상관관계는 크지 않다.

표 36. 토지이용특성 상관관계 분석

구분	건폐율	자연지반녹지율	인공지반녹지율	투수포장률	불투수포장률	생태면적률
건폐율	1.0000	-0.2298	0.0831	-0.4045	<b>-0.6529</b>	<b>-0.5321</b>
자연지반녹지율	-0.2298	1.0000	<b>-0.9268</b>	<b>0.8603</b>	-0.3507	<b>0.5772</b>
인공지반녹지율	0.0831	<b>-0.9268</b>	1.0000	<b>-0.8990</b>	0.2996	-0.2344
투수포장률	-0.4045	<b>0.8603</b>	<b>-0.8990</b>	1.0000	-0.1271	0.3480
불투수포장률	<b>-0.6529</b>	-0.3507	0.2996	-0.1271	1.0000	-0.1796
생태면적률	<b>-0.5321</b>	<b>0.5772</b>	-0.2344	0.3480	-0.1796	1.0000

표 3의 결과는 투수 포장률의 경우 자연지반 녹지율의 연장선에서 이해하는 것이 가능함을 의미하며 이 두 요소는 인공지반 녹지율과는 반대되는 개념이기 때문에 매우 밀접한 관련이 있는 것으로 생각된다. 또한 생태면적률 및 건폐율이 불투수 포장률과 부의 상관관계를 가지는 것은 우리나라 신도시 주거단지의 경우 대부분이 아파트로 구성되기 때문에 생태면적률로 산정될 수 있는 옥외 녹지공간 등을 제외하고는 대부분 아스팔트 등의 불투수 포장으로 처리되기 때문이다.

### 3. 신도시 생태면적률 증가방안

분석 결과를 바탕으로 검토한 신도시의 생태면적률을 증가시키기 위한 방안들은 다음과 같다. 먼저 생태면적률 산정에 도움이 되는 옥외 공간 요소를 증가시

키는 것이 필요하다. 예를 들어 아직 활성화되지 않은 경량 옥상녹화, 잔디블럭 등의 부분 토양포장 공간, 벽면녹화, 빗물 침투 연계면 등의 면적을 증가시키는 것이 필요하다. 다만 이들 요소들은 면적 증가에 한계가 있어 큰 규모로 생태면적률을 증가시키기에는 어려움이 있다.

다음으로 고려할 사항은 불투수 포장공간의 축소이다. 실제로 표 3에서 보는 바와 같이 불투수 포장 면적비율은 전체 공간의 30.47%에서 41.66%를 차지하고 있다. 이를 생태면적률에 반영할 수 있도록 투수 포장으로 바꿀 경우 생태면적률 증가에 효과가 있을 것으로 생각된다.

마지막으로 생태면적률 증가에 가장 중요한 고려요소는 자연지반 녹지율을 높이는 방안이다. 연구대상지의 자연지반 녹지율은 최대 28.49%에서 최소 9.89%까지 나타났다. 반면 자연지반 녹지율의 편차에 비해 생태면적률은 32.89%에서 34.48%로서 편차가 매우 적었다. 이와같이 생태면적률의 편차가 자연지반 녹지율에 비해 적은 것은 인공지반 녹지면적이 생태면적률에 적용되기 때문이다. 따라서 생태면적률을 적용하기에 앞서 자연지반 녹지확보에 대한 최소기준이 설정되어야 한다. 또한 생태면적률의 기준이 일정수준 이상으로 높아질 경우 이를 만족시키기 위해서는 충분한 자연지반 녹지면적의 확보가 수반될 수밖에 없으므로 생각된다.

#### IV. 결론

우리나라 수도권 신도시 주거단지의 생태면적률을 분석해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

우리나라 신도시 지역의 생태면적률은 건폐율, 자연지반 녹지율 등의 토지이용 조건과는 큰 관련 없이 32.89% ~ 34.48%의 비교적 편차가 적은 것으로 분석되었다. 이 비율은 2004년 서울시의 선행연구에서 제시한 일반주거지역 내 대규모 필지의 권장 생태면적률인 30%~60%를 충족시킨다. 하지만 신도시 지역은 토지이용밀도가 높은 서울의 기성 시가지에 비해 토지이용 압력이 높지 않은 저밀도 지역이므로 계획단계부터 생태면적률을 고려할 경우 50% 이상의 생태면적률 확보가 충분히 가능할 것으로 생각된다. 따라서 향후 신도시 지역의 주거단지 생태면적률의 범위는 최소한 40%~50% 이상으로 운영하는 것이 필요하다.

생태면적률을 증가시키기 위해서는 생태면적률의 산정에 도움이 되는 경량옥상녹화, 잔디블럭 포장, 벽면녹화, 빗물 침투연계면 확보 등과 같은 대책이 필요

하다. 특히 다른 공간에 비해 면적비율이 높은 불투수 포장면을 투수포장으로 변경하거나 산정 가중치가 높은 자연지반 녹지면적을 확보하는 것은 생태면적률 증가를 위한 가장 중요한 요소이다.

생태면적률은 인공지반 녹지비율을 포함한다는 특성상 자연지반 녹지가 감소하는 경우에도 증가할 수 있다. 따라서 생태적으로 중요한 자연지반 녹지를 일정 부분 확보하기 위해서는 생태면적률 적용시 일정 규모 이상의 자연지반 녹지율 확보가 반드시 함께 진행되어야 하며, 이 분야에 대한 후속 연구의 진행이 필요하다.

#### 인용문헌

- 건설교통부(2001) 화성 동탄지구 개발구상. pp.4-10
- 건설교통부, 한국건설기술연구원(2002) 생태도시조성 핵심기술개발 연구보고서. pp.52-58
- 대한주택공사(2003a) 고양 풍동지구 대지조성 및 도시기반시설 종합보고서. pp.3-17
- 대한주택공사(2003b) 용인 구성지구 택지개발사업 기본계획서. pp.3-6
- 대한주택공사(2003c) 용인 구성지구 택지개발사업에 따른 환경영향평가보고서. pp.3-10
- 서울특별시(2003) 은평 뉴타운 도시개발사업 환경생태계획수립. pp.42-44
- 서울특별시(2004) 생태기반지표의 도시계획 활용방안. pp.3-9
- 서울특별시(2005) 도시생태현황도 정비, pp.101-116
- 한국건설기술연구원(2005) 생태면적률 적용을 위한 현황조사 및 적용기준 도출방안 연구. pp.2-17
- 한국토지공사(2002) 화성 동탄지구 택지개발사업 기본설계 보고서. pp.3-11