

# 도시개발계획에서의 녹색도시 평가

이숙미\* · 오충현\*\*

\*동국대학교 대학원 바이오환경과학과 · \*\*동국대학교 바이오환경과학과

## I. 서론

### 1. 연구 배경 및 목적

화석연료에 의존하는 도시에서 에너지 고갈, 기후변화, 경제 위기는 도시를 위협하고 있으며, 이를 해결하기 위해 국제사회는 온실가스 감축 의무를 부과하고 있다. 특히 전 세계 인구의 50% 이상이 거주하는 도시는 에너지의 주 소비공간이므로 온실가스 배출 감축에 대한 계획이 필요하다.

특히 도시의 중심지는 업무, 상업, 행정, 생산, 문화 등 각종 기능과 활동이 집중되는 곳이므로 중심지가 적절하게 관리될 때 도시의 경쟁력이 강화될 수 있다. 그러나 도시 중심지는 점차 인구가 감소하고 제반 기능이 약화되어 가고 있다. 이렇게 쇠퇴된 도심에서는 포괄적인 재정비가 이루어지지 못하고 불량노후지에 대한 국지적 정비만 주로 추진되고 있다(배웅규 등, 2010).

우리나라의 도시화율은 1960년대 39%이었으나, 2005년부터 90%를 넘어섰다. 국토해양부가 발표한 도시계획 현황 통계에 따르면 2009년 우리나라의 도시지역은 전년 대비 103km<sup>2</sup> 늘어난 17,420km<sup>2</sup>로 전체의 16.6%를 차지했으며, 도시지역 거주 인구는 4,518만명으로 2008년보다 34만명 늘었다. 그러나 한편에서는 공공·민간투자로부터 소외된 구시가지나 재개발, 재건축, 주거환경개선사업에서 소외된 지방중 소도시는 인구가 정체 또는 감소하는 도시쇠퇴현상을 보이고 있다.

이제 도시는 탄소배출저감을 통한 기후변화 적응력을 강화하고, 기반시설의 중복투자를 피한 효율적인 이용으로 본래의 도시기능을 회복하여야 한다. 그러기 위해서는 신도시 개발이나 외연적 확대보다는 기성 시가지지를 정비하고 활성화하는 도시재생 정책 및 제도와 함께 이를 실현할 계획이 필요하다(한국토지공사, 2001).

본 연구에서는 이와 같은 측면에서 각종 도시개발사업들이 탄소배출 저감계획 등 저탄소 녹색도시의 계획요소를 적극 도입할 수 있도록, 개발계획단계에서 적용 가능한 녹색도시 평가 지표 도출을 연구목적으로 하였다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 녹색도시의 개념 및 계획요소

산업혁명 이후 도시화가 급속히 진행되면서 환경오염, 전염

병 확산, 쾌적성 감소 등 환경문제가 발생하였다. 이를 극복하기 위해 도시환경의 쾌적성과 자연환경의 보전을 고려한 하위도의 전원도시 운동이 전개되었다. 1975년 Register는 자연과 균형을 이루는 생태도시의 개념을 정립하기 시작했고(Mark Roseland, 1997), 1992년 리우 환경회의에서 나온 지속가능한 개발에 대한 개념이 더해지면서 도시의 발전 방향은 전원도시, 생태도시, 자족도시, 에코폴리스, 탄소중립도시, 녹색도시 등으로 진행되었다. 그러나 이런 도시의 정의는, 연구자와 그 지역의 여건에 따라 다를 수 있기 때문에 하나의 개념으로 통일된 것은 아니며, 녹색도시와 관련된 도시의 정의는 표 1과 같다.

녹색도시에 기본적으로 요구되는 계획요소는 토지이용, 교통, 에너지, 자원순환 등이며, 각 계획요소에 해당하는 세부항목들은 사회·경제적 여건과 시대적인 이슈에 따라 변화되어온

표 1. 녹색도시 정의 비교

구분	정의	비고
저탄소 녹색도시	녹색에너지를 통해 환경과 경제를 살리고 녹색도시구조, 녹색교통체계, 녹색성장산업, 녹색에너지, 녹색건축이 조화된 형태의 도시	이재준 (2009)
저탄소 녹색도시	도시의 모든 구조를 저탄소형 시스템으로 개편하여 환경보전과 기후변화에 대응하면서도 일자리 창출 등 지역경제 활성화를 도모하는 환경과 경제가 상생하는 도시	왕광익 (2009)
저탄소 녹색도시	온실가스 배출에 따른 지구의 기후변화 문제에 적극적으로 대응하기 위해 탄소배출을 저감시키고 발생한 탄소를 최대한 흡수하고자 하는 도시	오덕성 (2010)
녹색도시	탄소저감을 위한 목표량을 제시하고 이를 달성하기 위한 탄소저감을 계획하는 도시	토지주택연구원 (2009)
저탄소 녹색성장도시	온난화의 주요 원인인 이산화탄소의 배출을 획기적으로 줄이고, 지속가능한 도시 기능을 확장하면서 자연과 공생하는 도시	박상현 (2009)
생생도시	기후변화에 대응한 저탄소 경제체제와 도시개발 패러다임이 필요한 시점에 환경·경제·사회가 상생할 수 있는 '녹색성장 통합모델'	녹색성장위원회 ( <a href="http://www.greengrowth.go.kr">http://www.greengrowth.go.kr</a> )
그린마을 (녹색생활 실천마을)	주민들이 에너지 절약, 자원재활용 등 녹색생활을 자발적으로 실천하는 범국민적 녹색생활 실천을 유도코자 지정한 마을	행정안전부 ( <a href="http://www.mopas.go.kr">www.mopas.go.kr</a> )
U-에코시티	첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스 및 친환경기술이 도시공간에 융합된 지속가능한 미래도시	국토해양부 ( <a href="http://www.mltm.go.kr">http://www.mltm.go.kr</a> )

표 2. 녹색도시 관련 계획요소

구분	중분류	소분류
친환경 도시	공원녹지 확보	공원녹지율 녹지면적률 조경면적률 공원과의 접근거리
	생태계보전	생태면적률 자연지반녹지율(원형보전 녹지율), 자연지반면적률 및 경사도 질성도 및 사면녹지율 그린 네트워크 녹지축 하천 보전 습지 및 생태경관보전지역 보전
	쾌적성 증진	그린웨이 녹지용적률 인공지반녹화 바람길
지속가능 생태도시	물순환	투수면적률 물순환 관련시설 설치 비율 중수도 이용
	자원순환	재활용품 분리수거 음식물 쓰레기 분리수거 재활용센터 운영
	에너지자립	신·재생 에너지 사용 에너지 절감시설
저탄소 도시	탄소 흡수	공원녹지 확보 생태면적률과 자연지반녹지율 녹지용적률 복원녹화계획 수생태계 보전과 창출
	탄소 저감	친환경건축물 인증 직주근접 대중교통 활성화 자전거 이용 활성화 녹색대중교통 도시열섬 저감 주차장 개선 보행자전용도로 확보 집단에너지 공급시설

친환경도시, 지속가능 생태도시와 저탄소도시의 모든 계획요소를 포함한다. 녹색도시는 표 2와 같이 도시의 생태계를 보전하여 자연과 인간이 공생하는 친환경도시, 에너지자립과 자원순환으로 지속가능한 생태도시, 신재생에너지를 사용하고, 도시 내 온실가스의 배출을 저감하는 탄소저감도시의 계획요소를 모두 고려한 개념이다. 이들 계획요소는 지역상황, 대상지의 규모, 계획인구, 인접도시, 기존 기반시설 여부 등에도 영향을 받아 도입 여부가 결정된다.

## 2. 도시개발사업의 법적 위계

“도시개발사업”이란 도시개발법 제2조에 따라 도시개발구역에서 주거, 상업, 산업, 유통, 정보통신, 생태, 문화, 보건 및 복

지 등의 기능이 있는 단지 또는 시가지지를 조성하기 위하여 시행하는 사업이다. 이와 같이 도시개발사업은 과거와는 달리 복합기능을 갖게 되므로 계획단계에서부터 종합적인 체계를 구성하도록 해야 한다.

도시개발법은 국토의 계획 및 이용에 관한 법률의 하위법률로서 상위계획인 광역도시계획과 도시기본계획의 내용에 부합되어야 한다. 먼저, 특별시, 광역시, 시 또는 군의 공간구조와 장기발전의 방향을 제시하는 종합계획인 광역도시계획과 도시기본계획이 수립된다. 그러면 이를 지침으로 하여 개발·정비·보전을 위해 수립하는 토지이용·교통·환경·경관·안전·산업·정보통신·보건·후생·안보·문화 등에 관한 도시관리계획이 수립되고, 도시개발구역이 지정·고시되면 실제 계획 수립시 지구단위계획을 포함하여 계획을 수립한다. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따르면 지구단위계획은 도시안의 특정한 구역을 지정해 종합적이고 체계적인 공간계획을 세우는 것으로, 계획수립 시점으로부터 10년 내외의 기간 동안에 나타날 여건변화를 고려하여 지구단위계획구역과 주변의 미래상을 상정하고, 이를 구체적으로 표현하는 계획이다. 지구단위계획은 구역 내 용도지역지구 계획과 도시기반시설 계획, 건축물의 규모와 형태, 미관, 경관계획 등의 기준을 제시한다.

## III. 연구 방법

### 1. 연구의 내용 및 범위

본 연구는 도시개발법 제2조에 따른 도시개발사업을 대상으로 개발사업계획서 및 관련도서를 기준으로 검토·분석하였다. 평가 대상지는 수용 또는 사용방식, 환지방식, 혼용방식 등의 사업방식, 민간, 공공의 시행자, 규모를 고려하여 선정하였으며, 다시 구역지정 전 용도지역 중 주거·상업·공업지역이 구역면적의 80% 이상인 경우로서 도시기본계획상 도심·부심·지역·지구중심 등 개발거점이나 개발축상에 위치한 경우를 2급지로 분류하고, 그 외의 지역은 1급지로 분류되는 대상지를 선정하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 기존 문헌과 개발계획 사례를 중심으로 계획의 요소를 도출하고, 이 가운데 도시개발법에 따른 도시개발사업 계획시 평가 가능한 항목을 재분류하였다. 1차적으로 각 항목은 정량평가가 가능한 계획요소를 위주로 도출하였다. 다음으로 전문가를 활용한 Focus Group Research를 통해 계획요소를 조정 후 확정하였다. 최종적으로 도출된 녹색도시 계획요소를 이용하여 도시개발사업 사례에 적용하여 시뮬레이션 결과, 평가항목별 평가기준의 배점과 가중치를 재조정하였다.

## IV. 결과 및 고찰

### 1. 녹색도시 평가지표 도출 및 배점

본 연구에서의 녹색도시는 도시개발법에 따른 도시개발사업에 적용하는 것으로 상위계획인 “저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획 수립지침”에 부합하도록 기후변화에 따른 자원·환경위기를 극복하고, 저탄소 녹색성장을 위한 도시공간을 조성하며, 개발사업의 계획단계에서 통합적인 계획의 실행과 관리를 조정하고, 실시계획과 지구단위계획에서 이를 실현시킬 수 있도록 하였다.

2009년 정부 5개 부처 합동발표에서 ‘녹색도시’란 산업, 건축물, 수송 분야의 온실가스 배출을 저감하고, 이산화탄소를 흡수하여 도시민의 삶의 질을 제고하고, 저탄소 녹색성장을 견인할 수 있는 공간의 기본 단위로 정의하였다. 또, “저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획 수립지침”에서는 ‘녹색도시’란 압축형 도시공간구조, 복합도시기능, 대중교통 중심의 교통체계, 신·재생에너지 활용 및 물·자원순환구조 등 환경오염과 탄소배출을 최소화한 녹색성장 요소들을 갖춘 도시를 의미한다고 하였다. 따라서 상위계획에서 요구하는 계획요소와 문헌 및 전문가를 통한 계획요소 도출 결과 녹색도시 개발계획 수립기준은 총 11개의 정량적 평가기준으로 이루어졌으며, 평가대상은 도시개발법에 의한 도시개발사업 중 면적이 10만<sup>2</sup> 이하이거나 개발구역 내 기반시설이 전체면적의 70% 이상인 것은 복합적 도시기능을 부여하기 적합하지 않은 조건이므로 적용대상에서 제외하기로 하였다.

정량적 평가지표는 탄소흡수분야에 공원녹지율, 자연지반면적률, 생태면적률의 3가지 항목과 탄소배출저감분야에 직주근접, 대중교통활성화, 자전거 이용 활성화, 녹색대중교통, 친환경건축물 인증, 신·재생에너지 이용, 빗물이용, 중수이용의 8가지 항목을 포함하였다. 또한 정성적 평가지표는 녹지축 연결 계획, 하천보전, 습지보전지역, 생태경관보전지역 등의 보호, 바람길, 주차장, 보행자로, 폐기물 재활용, 집단에너지 공급시설, 건축물 에너지관리, 그 밖에 관련법령에서 권장하거나 지정권자가 추천하는 방법으로 저탄소·녹색도시 개발계획을 수립하여 사업에 반영하는 사항 등을 포함하였다.

탄소흡수원인 식생과 토양의 확보에 대한 탄소흡수분야는 직접적인 탄소흡수의 기능을 감안하여 50점 만점으로 하고, 에너지절감과 자원순환을 통한 탄소배출저감분야도 50점 만점으로 합산하여 총 100점 만점으로 배점하였다(표 3 참조).

도시개발사업이 사업성 위주가 아닌 도시의 환경과 생태를 고려한 도시 중심부의 도시재생을 목적으로 시행되도록 하기 위해 탄소흡수분야인 공원녹지율, 생태면적률, 자연지반면적률의 항목에 대해서는 상대적으로 확보가 용이한 1급지와 2급지 간의 기준을 달리 적용하였다. 즉, 공원녹지율의 경우 법정 최소 기준의 100%를 확보한 경우를 평가점수 1점으로 하는 것은

표 3. 녹색도시 평가지표 및 평가점수 배점

부문	범주	평가항목	세부평가기준	배점	가중치	
탄소흡수	공원녹지	공원녹지율	대상지의 공원녹지율	5	4	
		생태면적률	대상지의 생태면적률	5	4	
		자연지반면적률	대상지의 자연지반면적률 (수역 포함)	5	2	
	탄소흡수 총점				50	
탄소배출저감	토지이용	직주근접	중핵도시와의 출근시간 및 거리	5	3	
	교통	대중교통 활성화	대중교통접근성, 역세권 집중도, 복합용도비율	5	2	
		자전거 이용 활성화	자전거도로율	5	1	
		녹색대중교통	간선급행버스, 버스전용차선, 경전철, 전철, 전기자동차 충전시설 등의 도입 여부	5	0.5	
	친환경건축물	친환경건축물 인증	계획 부지 내 건축물 중 친환경건축물 1,2,3,4 등급 비율	5	2	
	에너지	신·재생에너지 이용	신·재생에너지 활용율	5	0.5	
	자원순환	빗물이용	빗물이용시설 설치	5	0.5	
		중수이용	중수이용시설 설치	5	0.5	
	탄소배출저감 총점				50	
	탄소흡수 + 탄소배출저감				100	

표 4. 녹색도시 평가 등급 기준

녹색도시 등급구분	기준
1 등급	90점 이상
2 등급	80~89점
3 등급	70~79점
4 등급	60~69점
5 등급	50~59점

동일하나, 1급지는 200% 확보하였을 때, 2급지는 150% 확보하였을 때를 만점으로 하였다. 친환경건축물, 신·재생에너지, 빗물, 중수의 이용은 도시개발사업의 위계상 개별 건축물에 대한 기준을 설정하기보다 개발구역 전체를 대상으로 사용량의 목표치를 산정하고, 이를 지구단위계획수립시 가구나 획지별로 명시하도록 하였다. 또한 중수도시설에 대해서는 하수재처리수를 공급받을 수 있는 곳에 입지해 있어 중수를 활용할 수 있으면 평가점수를 만점으로 하여 기반시설의 효율적인 이용이 가능한 곳에 입지하여 개발사업을 시행하는 것이 유리하도록 하였다.

탄소흡수분야와 탄소배출저감분야에서 합산된 평가점수를 1~5등급으로 구분하였으며, 최소한 각 계획요소별 법적 기준에 적합하도록 계획한 개발계획에 대해서는 5등급을 부여하는 것으로 평가기준을 설정하였다(표 4 참조).

### 2. 녹색도시 평가 적용 결과

녹색도시 평가지표에 따라 11개의 도시개발사업을 평가한 결과, 서울 마곡지구, 인천 굴현지구, 순천 왕조지구의 3개 지구는 3등급, 상계장암지구, 서울 현인마을의 2개 지구는 4등급, 아산 용화지구, 창원 감계지구, 서울 금천구심지구, 경주 부문천군지구, 용산 국제업무지구, 대전 유성 덕명지구의 6개 지구는 5등급으로 평가되었다. 비도시지역과 도시지역의 평가결과를 비교해 보면 도시지역의 경우 사례지 모두 5등급에 해당하였고, 비도시지역은 3~5등급으로 구분되었다(표 5 참조).

이와 같이 도시지역의 경우 전반적으로 녹지확보에 의해 좌우되는 탄소흡수분야의 점수가 낮은 것은 사업방식이나 사업시행자의 차이보다는 공원녹지의 확보가 용이하지 않은 것이 주요 원인으로 분석되었다. 탄소배출저감분야에서는 서울 마곡지구가 40.7점으로 가장 높게 평가되었는데, 이는 마곡지구가 6개의 역세권에 입지해 있고, 신·재생에너지와 물순환 시설을 적극 도입했기 때문이다. 경주 부문천군지구와 같이 기반시설이 입지된 지역과 이격 거리가 멀고, 공공건축물이 전무한 경우에는 탄소배출저감분야의 평가점수가 낮게 평가되었다.

개발규모나 사업방식, 시행자에 따른 평가결과를 비교하였을 때 평가점수에 절대적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 도시 외곽지역과 도시 인접지역의 경우 탄소흡수 분야 평가점수는 사업규모 및 입지별 특성에 대해 큰 차이가 없는 것으로 분석되었으나, 도시내부의 경우 녹지확보에 어려움이 있어 입지별 특성에 따라 차이가 큰 것으로 나타났다. 탄소배출저감분야의 경우에는 사업대상지의 면적 규모와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 그러므로 개발면적 규모에 따라 평가 방법 및 평가 점수를 별도로 차등화할 필요는 없는 것으로 분석되었다.

표 5. 녹색도시 평가적용 결과 비교

구분	지역	사업 방식	시행자	면적 (ha)	탄소 흡수	탄소 저감	정성 평가	계	녹색 도시 등급
1 급 지	서울 마곡	수용 사용	공공	366.6	28.2	40.7	0.03	71.0	3
	아산 용화	환지	공공	56.3	15.2	33.8	0.02	50.0	5
	서울 상계·장암	수용 사용	공공	30.9	33.2	31.4	0.01	65.2	4
	서울 현인	환지	민간	15.7	29.4	31.4	0.04	63.2	4
	인천 굴현	환지	민간	20.3	39.2	35.3	0.02	76.1	3
	순천왕조 (운곡)	혼용	공공	49.3	42.8	29.2	0.01	72.7	3
	창원 감계	환지	공공	125.4	21.1	31.6	0.03	54.3	5
2 급 지	서울 금천구심	혼용	공공	68.4	22.6	35.5	0.01	58.7	5
	경주 부문천군	환지	민간	110.4	26.8	24.5	-	51.3	5
	서울 용산	수용	민간	51.0	15.4	39.8	0.04	57.4	5
	대전 유성덕명	환지	공공	49.3	19.0	33.9	-	52.9	5

또한 주택용지의 비율이 높고 그에 비해 기반시설의 비율이 낮거나, 대중교통의 영향권 내에 입지하지 않은 경우 평가점수가 낮은 것으로 나타났다.

그러나 탄소흡수에 따른 차이를 보면 탄소흡수의 점수가 높을수록 등급이 높은 경향을 보이는 것을 볼 수 있으나, 탄소저감에 대해서는 등급의 차이에 크게 차이를 보이지 않는 것을 볼 수 있다.

## V. 결론

본 연구는 도시개발 계획 수립 시 사업성에 대해 최우선으로 고려하던 기존의 방식에서 발전되어 도시의 환경의 건전성과 지속성을 담보하고 기후변화에 대응하는 탄소배출저감의 체계를 갖춘 녹색도시개발계획의 평가지표를 도출하는 것을 목적으로 수행되었다.

이런 목적을 달성하기 위해 무분별한 도시 확산 방지, 직주근접을 통한 토지이용의 효율성 제고, 도시 중심지의 재생, 에너지절약형 도시기반 조성 등을 실현할 계획요소를 도출하였다. 이를 기준으로 도시개발사업의 개발계획서와 관련도서를 평가한 결과, 탄소흡수와 탄소배출저감분야는 서로 길항관계에 있어 균형을 갖추도록 되어 있었다. 따라서 도시지역에서 개발 계획시에는 확보가 다소 어려운 공원녹지보다는 탄소배출저감 계획을 강화하고, 비도시지역을 개발하려고 할 때에는 탄소흡수분야 항목을 강화하여 녹색도시의 계획기준에 부합된 계획이 될 것이다. 본 연구에서 제시된 녹색도시의 평가지표를 도시개발사업에 적용함으로써 신도시 위주의 도시확장으로 상대적으로 낙후된 기존 도시를 도시의 기능을 회복시키고, 도시의 중심지를 활성화할 수 있을 것으로 기대된다.

## 인용문헌

- 박상현(2009) 강원도 저탄소 녹색성장도시의 조성방향. 강원발전연구원 강원관광 88: 36-49.
- 배용규, 김상일, 김향집, 류영국, 양재섭, 이석환, 이계선, 임희지, 장경철, 최정우, 홍경구, (2010) 도시재생: 도시중심지의 종합관리와 과제. 대한 국토·도시계획학회 도시정보 343: 3-24.
- 오덕성(2010) 저탄소 녹색도시와 주거단지 재생전략. 사회통합 친환경 정책 심포지엄.
- 왕광익(2009) 저탄소 녹색도시 조성 도시계획 수립지침 및 적용방안. 경기도시정책포럼 발표자료.
- 이재준(2009) 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시재생. 국토연구원 국토 332: 26-37.
- 토지구획연구원(2009) 저탄소 녹색성장 구현을 위한 녹색도시 조성기법 연구.
- 한국토지공사(2001) 도시개발사업의 지속가능성 평가지표 개발에 관한 연구.
- Mark Roseland(1997) Dimensions of the eco-city. Cities, 14(4): 197-202.
- <http://www.greengrowth.go.kr>
- <http://www.mltm.go.kr>
- <http://www.mopas.go.kr>