

경기도의 옥상녹화 가용면적 추정과 이의 정책적 함의

박은진¹⁾, 남미아¹⁾, 강규이²⁾

¹⁾ 경기개발연구원 미래비전연구부, ²⁾ 서울시정개발연구원 환경안전연구실

Estimation of the Potential Area for Roof Greening in Gyeonggi-do and Its Implications

Park, Eun-Jin¹⁾, Nam, MiA¹⁾ and Kang, Gyui²⁾

¹⁾ Department of Vision & Strategy, Gyeonggi Research Institute,

²⁾ Department of Environment and Safety Research, Seoul Development Institute.

ABSTRACT

We estimated the potential area roof greening in Gyeonggi-do that will mitigate the heat island effect. The estimation was based on building age, roof shape, and building use which were recorded in the building register from “Sewoomteo, the Building Administration System in the Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. The estimated potential roof greening area in Gyeonggi-do was approximately 102.5km² assuming that the buildings for residence, public, education(school), office, shopping mall are appropriate for roof greening. The area occupied by apartment buildings over six-story was 76.3% of the potential roof greening area 10.2% for individual houses, 5.9% for under five-story apartment buildings, and 3.7% for school buildings. The result indicated that it is residential buildings that we need to pay attention for roof greening, especially high-rise buildings over six-story. Greening of the whole estimated area, 102.5km², in Gyeonggi-do will result in the increase of green space per capita by 8.74m². This is 1.65 times greater than the area of current urban parks, and 1.97 times greater than the total area of neighborhood parks, children's parks, and pocket parks. Greening of the estimated roof area will increase green coverage of urban area by

First author : Park, Eun-Jin, Department of Vision & Strategy, Gyeonggi Research Institute,
Tel : +82-31-250-3166, E-mail : parkej@gri.kr

Corresponding author : Park, Eun-Jin, Department of Vision & Strategy, Gyeonggi Research Institute,
Tel : +82-31-250-3166, E-mail : parkej@gri.kr

Received : 1 January, 2012. **Revised** : 15 February, 2012. **Accepted** : 21 February, 2012.

twice, adding to current green coverage of the urban areas, 11.3%, in 10 major cities. In particular, the effect of roof greening would be remarkable in increasing the green space of Anyang City, Gwangmyeong City, and Guri City where neighborhood park area falls short.

Key Word : Heat Island Effect, Green Space, Roof Greening, Urban Park Area.

I. 서 론

도시지역이 확대되고 도심이 고밀도로 개발되면서 그늘을 형성하고 증발산에 의해 대기온도를 낮춰주는 녹지공간은 부족해지고 있다. 도시에서 녹지면적 감소와 열섬현상은 주요한 도시환경 문제로 인식되고 있으며, 이를 완화시키기 위해서는 공원계획과 가로수계획 등 도시계획 수준의 정책노력과 함께 옥상녹화, 고반사율 지붕, 벽면 녹화 등과 같은 건물계획 수준의 조치가 함께 이루어져야 한다.

특히 옥상녹화의 경우 도시환경에 자연적인 요소를 도입함으로써 생물이 서식할 수 있는 공간을 마련해주고 도시미관을 증진시키며, 여가공간을 확보해 주는 등 다양한 기능과 역할을 수행할 수 있다. 또한 별도로 부지매입비가 필요하지 않아 적은 비용으로 큰 녹지면적 확대의 효과를 볼 수 있다. 건물의 경우, 각각의 개별 면적은 작지만 그 총합은 도시지역에서 상당히 큰 면적을 차지하고 있기 때문에 건물들의 옥상을 전체적으로 녹화할 경우 시가화지역의 녹피율 증가를 기대할 수 있다. 예를 들어 미국 뉴욕시의 경우 건물옥상의 총면적은 센트럴파크 면적의 20~30배에 달하고(Gaffin et al., 2009), 솔트레이크시티, 사크라멘토, 휴스턴, 시카고 등 주요 도시들에서 건물옥상 면적이 차지하는 비율은 전체 도시면적의 20~25%인 것으로 알려져 있다(Rose et al., 2003). 지구 온난화에 대한 우려가 커져가면서 특히 미국과 독일의 대도시 건물 밀집지역에서 옥상은 열섬현상을 완화시키고 부족한 녹지공간을 보완할 수 있는 매우 중요한 공간으로 받아들여져 적극적인 옥상녹화 지원사업이 이루어지고

있다.

국내에서도 옥상녹화에 대한 관심이 증대되고 있으며, 서울시와 경기도 등은 옥상녹화 지원조례를 제정하여 옥상녹화 사업을 추진하고는 있으나 공공건물 중심으로 휴게·조경공간 개념으로 극히 일부 면적에 조성되었다. 경기도에는 시·군 지자체에서 2007~2009년까지 18개 건물(3,188㎡), 경기농림진흥재단의 지원에 의해 2005~2009년까지 68개 건물(33,647㎡) 등 총 36,835㎡ 규모의 옥상녹화가 조성되었다(경기도·경기농림진흥재단, 2010). 또한, 옥상녹화와 관련한 기존 국내 연구는 건축물과의 관계(유대종, 2007; 김원주·조용모, 2008), 설계방안(김홍균, 2002), 식재기반(강성호, 2003; 최성규, 2004; 장규아·이은희, 2005), 옥상녹화 성능(임금성, 2000; 이상태·김진선, 2004; 이동근 외, 2005; 장중근, 2005; 이동근 외 2006; 오승환, 2007), 관리방안(이규석, 1999; 박기원, 2005), 이용자 만족도 및 선호도(김한, 2005) 등을 중심으로 수행되었으며, 실제 옥상녹화가 가능한 면적을 분석하고 이를 정책적으로 확대하기 위한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 경기도 내에서 시·군별로 또한 건물유형별로 옥상녹화 가용면적을 분석·비교하고, 옥상녹화에 따른 잠재적인 녹피율 증가 효과를 파악하여 옥상녹화의 정책적 확대 방향을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 자료의 획득 및 옥상녹화 가능 건물 구분
경기도 내 옥상녹화가 가능한 건물의 분류 및

표 1. 옥상녹화 가능 건물의 선별 기준.

고려 사항	기준 항목	기준 내용
건물노후도	사용승인일	1980년 이후
녹화 용이성	지붕형태	평지붕
녹화 효과성	건물용도	주거시설, 교육시설, 공공시설, 의료시설, 업무시설, 판매시설

추출을 위하여 국토해양부의 건축행정시스템 세움터에서 제공받은 건축물 관리대장을 사용하였다. 건축물 관리대장에는 건축물별로 주소지 관련 정보와 건축물 명칭, 용도, 지붕형태, 건축면적, 층수 등 건축물 정보, 건축시기 정보 등을 포함하고 있다.

옥상녹화가 가능한 건물을 선별하는 기준으로 표 1에서와 같이 건물노후도, 녹화용이성, 녹화 효과성을 고려하였다. 건축물 관리대장에 명시된 건물사용 승인일을 기준으로 1980년 이후 건물을 추출하여 안정성 문제가 생길 가능성이 있거나 재건축이 예상되는 노후 건물은 대상에서 제외하였다. 외국의 경우 경사지붕도 일부 녹화가 이루어지고 있으나 외국처럼 옥상녹화가 전면적으로 활성화되지 않은 국내의 경우 녹화가 용이

한 평지붕을 대상으로 우선 녹화하는 것이 필요하다고 판단하여 평지붕 건물만을 대상에 포함하였다. 또한, 건축물 관리대장에는 총 29가지 유형으로 건물용도를 구분하고 있으나 본 연구에서는 옥상녹화의 실행과 효과성을 고려하여 표 2와 같이 건물용도를 주거시설, 교육시설, 공공시설, 의료시설, 업무시설, 상업시설의 6가지로 구분하고 재분류하였다.

2. 옥상녹화 가용면적의 추정

건축물관리대장은 건물옥상의 면적 정보를 별도로 포함하지 않고 건축면적만 제공한다. 따라서 건물용도별로 건축형태가 유사하여 결과적으로 건축면적과 옥상면적의 비율이 일정하다고 가정하고, 건물용도별로 건축면적에 대한 옥상면적

표 2. 옥상녹화 가능 건물의 용도 구분 및 재분류.

구 분		부여코드	용 도
주거 시설	1~3층	R01	단독주택, 다가구주택
	5층 이하	R02	아파트, 연립주택, 다세대주택
	6층 이상	R03	아파트
교육 시설	취학전 교육시설	E01	어린이집, 유치원, 보육시설
	초·중·고등학교	E02	초등학교, 중학교, 고등학교
	대학 및 연구시설 등	E03	대학교, 전문대학교, 연구시설
공공시설		P01	도청, 시청, 군청, 구청, 시민회관, 주민센터(동사무소), 파출소, 우체국, 소방서, 경찰서, 등기소, 보건소, 구민회관, 마을회관, 도서관, 청소년수련원, 노인복지관, 전화국, 법원, 변전소 등 공공시설 및 근린공공시설
의료시설		M01	병원, 종합병원, 산부인과병원, 치과병원, 한방병원, 정신병원, 격리병원, 요양소, 기타병원 등 단일 건물
업무시설		B01	일반업무시설, 금융업소, 오피스텔, 신문사, 사무소 등 단일 건물
상업시설		C01	백화점, 대형마트, 상가 등 판매시설 단일 건물

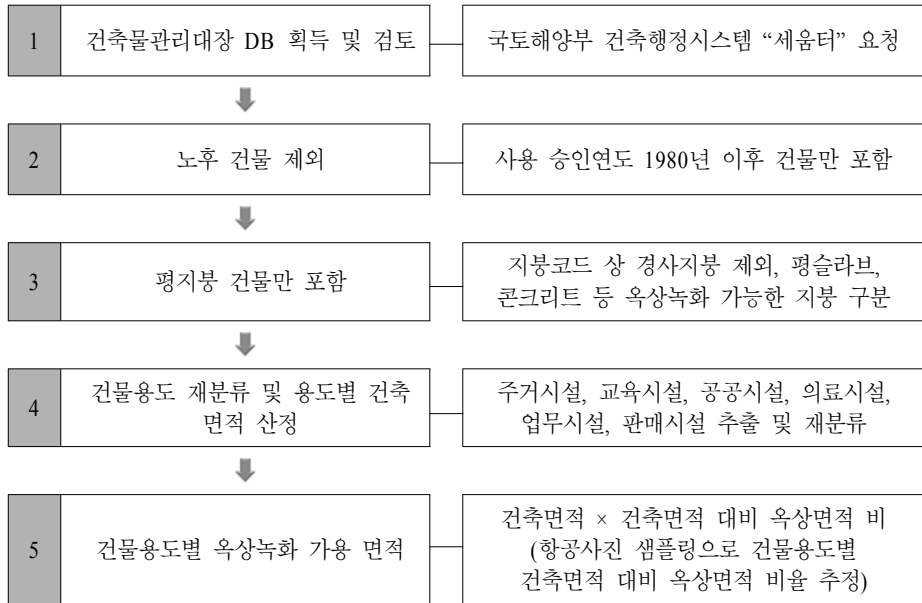


그림 1. 옥상녹화 가용면적 산정 과정.

의 비율을 추정하였다.

즉, 대개의 경우 건물용도 유형별로 옥상구조물이 다르게 설치되기 때문에 본 연구에서 선정·분류한 주거시설, 공공시설, 교육시설, 의료시설, 업무시설, 판매시설 등 6가지 건물용도에 대해 각각 20개의 건물 위성영상 샘플을 임의로 선

택하고, 각 대상 건물의 옥상에 설치된 보일러실, 승강기, 기계실, 냉각탑 등의 구조물을 제외한 나머지 옥상면적을 산출함으로써 건물용도별로 건축면적에 대한 녹화가능 옥상면적의 비율을 구하였다. 분석대상 건물의 항공사진은 인터넷 포털 “Daum”이 제공하는 지도(<http://local.daum.net/>)

표 3. 건축면적 대비 녹화가능 옥상면적의 비율.

구 분	부여코드	용도별 구분	%		
			최대	최소	평균
주거시설	R01	단독주택, 다가구주택	96.9	40.6	70.6
	R02	아파트, 연립, 다세대주택(5층 이하)	91.9	43.4	69.7
	R03	아파트(6층 이상)	78.5	45.1	59.3
교육시설	E01	취학 전 교육시설	91.9	48.7	70.7
	E02	초·중·고등학교	92.5	37.3	61.2
	E03	대학 및 연구시설	85.7	42.8	65.8
공공시설	P01	공공시설	83.0	49.1	67.2
의료시설	M01	병 원	89.7	38.4	66.5
업무시설	B01	업무용건물	90.2	57.8	72.1
판매시설	C01	백화점, 대형마트, 시장	83.0	53.2	69.4
평 균					67.3

map)에서 샘플링 하였다.

건물용도별로 건축면적 대비 녹화가능 옥상면적의 비율은 표 3과 같다. 각 용도 유형내에서 최대치와 최소치 간에는 차이가 크게 나타났으나, 각 유형의 평균값 분포는 최대 72.1%에서 최소 59.3%, 표준편차 4.2%로 상대적으로 큰 편차가 없었다. 따라서 각 건물용도 유형별로 건축면적에 대한 녹화가능 옥상면적의 평균 비율을 적용하는 것이 큰 무리가 없을 것으로 판단되었다.

III. 결과 및 고찰

1. 건축물 총면적과 옥상녹화 가용면적

건축물 관리대장에 나타난 경기도 전체 건축물은 2009년 말 기준으로 총 1,019,333개소이며, 건물들의 건축면적 총합계는 381.7km²로 경기도 전체 시가화구역 면적(1,118.2km²)의 34.1%를 차지하는 것으로 조사되었다(표 4). 경기농림진흥재단이 99m²(30평)~661m²(200평) 건물에 대해 옥상녹화를 지원해주고 있으므로 이 면적 기준에 따라 건물을 분류해 본 결과, 이 기준에 해당되는 건물은 개소 수로는 43%, 면적으로는 전체의 25%를 차지하는 것으로 나타났다. 또한, 99m² 이하의 소규모 건물은 개소 수로는 약 52%를 차지하였지만 면적으로는 전체의 3.8%에 불과한 반면, 661m² 이상의 대형 건물은 개소 수로는 5.3%, 면적으로는 전체의 71%를 차지하여 대형 건물에 대한 전면적인 옥상녹화 확대의 중요성을 시사하였다.

경기도 내의 전체 건축물 면적 중에서 건물노

후도와 지붕형태, 건물 용도 등을 고려하여 추정된 옥상녹화 가용면적은 102.5km²로서 전체 건축물 면적(381.7km²)의 26.8%인 것으로 나타났다(표 5).

2. 시군별 옥상녹화 가용면적 비교

시군별로 시가화구역의 면적, 건축물 면적, 옥상녹화 가용면적을 추정한 결과는 표 5에서 보는 바와 같다. 성남시, 고양시, 남양주시, 용인시 등의 순으로 옥상녹화 가용면적이 높은 것으로 나타났다는데 이는 시가화면적이 상대적으로 클 뿐 아니라 건물이 많아 건축물면적 비율이 높기 때문으로 해석된다.

성남시와 오산시 등 시가화면적에서 건축물면적이 차지하는 비율이 90%이상 되는 것으로 조사되었는데 이는 두 자료의 시점 차이에서 오는 오류로 보인다. 즉, 시가화면적은 2006년 토지피복영상에서 추출되었고, 건축물면적 자료는 2009년 말 기준의 건축물관리대장 자료이기 때문에 2006년 이후 확대된 시가화면적이 반영되지 않아 상대적으로 그 비율이 높아진 것으로 전체적으로 시가화면적에 대한 건축물면적의 비율은 과대평가되었을 것으로 판단된다.

이와 같이 시가화면적에서 건축물면적이 차지하는 비율이 다소 정확하지 않다는 한계는 있으나 시군 간에 시가화면적과 옥상녹화 가용면적을 상대적으로 비교하는 데에는 큰 무리가 없다고 판단된다. 성남시, 고양시, 남양주시, 용인시 외에도 안산시, 평택시, 화성시, 수원시, 시흥시 등에서 시가화면적이 넓게 분포하고 있는 것

표 4. 경기도 내 건축물의 면적 규모별 개소수와 총 건축면적.

면적 규모	건물 개소수		건축 면적	
	개소	%	m ²	%
0m ² 이상 99m ² 미만	529,716	51.97	14,511,867	3.80
99m ² 이상 661m ² 미만	435,712	42.74	95,472,435	25.01
661m ² 이상	53,905	5.29	271,762,487	71.19
총 계	1,019,333	100	381,746,789	100

표 5. 경기도 시군별 시가화면적과 옥상녹화 가용면적.

행정구역	행정구역면적 ^x (A) (km ²)	시가화면적 ^y (km ² , %)		건축물 총면적 ^z (km ² , %)		옥상녹화 가용면적 (km ² , %)	
		면적(B)	비율(B/A)	면적(C)	비율(C/B)	면적(D)	비율(D/C)
경기도	10,187.6	1,118.2	11.0	381.7	34.1	102.5	26.8
수원시	121.01	60.6	50.1	10.2	16.9	2.5	24.8
성남시	141.71	53.1	37.5	50.2	94.6	20.7	41.2
안양시	58.5	27.4	46.9	6.9	25.2	1.7	24.3
부천시	53.4	37.5	70.2	10.2	27.2	3.1	30.3
광명시	38.5	17.8	46.2	3.5	19.7	1.5	42.1
평택시	455.2	66.1	14.5	14.6	22.1	1.8	12.6
안산시	149.1	67.9	45.5	19.5	28.7	2.5	13.0
과천시	35.9	10.1	28.2	1.0	9.9	0.2	22.5
오산시	42.8	12.1	28.3	11.7	96.7	6.2	53.4
시흥시	135.0	57.8	42.8	12.6	21.8	2.0	15.8
군포시	36.4	13.8	38.0	3.9	28.3	1.5	37.6
의왕시	54.0	12.4	23.0	2.7	21.8	1.1	41.8
하남시	93.0	19.4	20.9	3.1	16.0	0.4	13.7
용인시	591.4	68.4	11.6	42.2	61.7	12.0	28.4
이천시	461.3	35.5	7.7	7.5	21.1	0.5	7.3
안성시	553.5	35.5	6.4	8.7	24.5	0.6	6.6
김포시	276.6	33.5	12.1	8.1	24.2	0.7	8.1
화성시	689.2	63.4	9.2	26.0	41.0	5.1	19.8
광주시	431.0	35.8	8.3	7.1	19.8	0.6	8.6
여주군	607.7	30.7	5.1	9.5	30.9	0.5	5.4
양평군	877.8	23.6	2.7	4.6	19.5	0.6	12.5
의정부시	81.5	25.2	30.9	3.7	14.7	0.9	23.9
동두천시	95.7	13.9	14.5	1.3	9.4	0.2	16.6
고양시	267.4	87.6	32.8	42.3	48.3	17.3	41.0
구리시	33.3	14.7	44.1	2.4	16.3	0.8	33.7
남양주시	458.1	44.9	9.8	35.7	79.5	15.0	42.0
파주시	672.4	41.8	6.2	8.4	20.1	0.7	8.9
양주시	310.2	30.4	9.8	7.9	26.0	0.4	5.0
포천시	826.5	38.0	4.6	10.3	27.1	0.6	6.0
연천군	696.2	16.4	2.4	2.7	16.5	0.3	9.6
가평군	843.5	22.9	2.7	3.1	13.5	0.3	8.9

^x 시가화면적은 환경부 2006년 토지피복 중분류 영상분석 결과임.

^y 건축물면적은 2009년 말 기준 건축물관리대장 자료임.

^z 경기도(2010). 2010 도정주요통계.

으로 나타났으나 옥상녹화 가용면적은 다소 낮은 것으로 분석되었다(그림 2-A). 이는 이들 지역에서 상대적으로 시가화면적 대비 건축물면적

비율이 낮고, 노후건물이나 공장건물과 같이 옥상녹화 가능하지 않은 건물이 많아 전체 건축물 면적 대비 옥상녹화 가능면적 비율이 낮기 때문

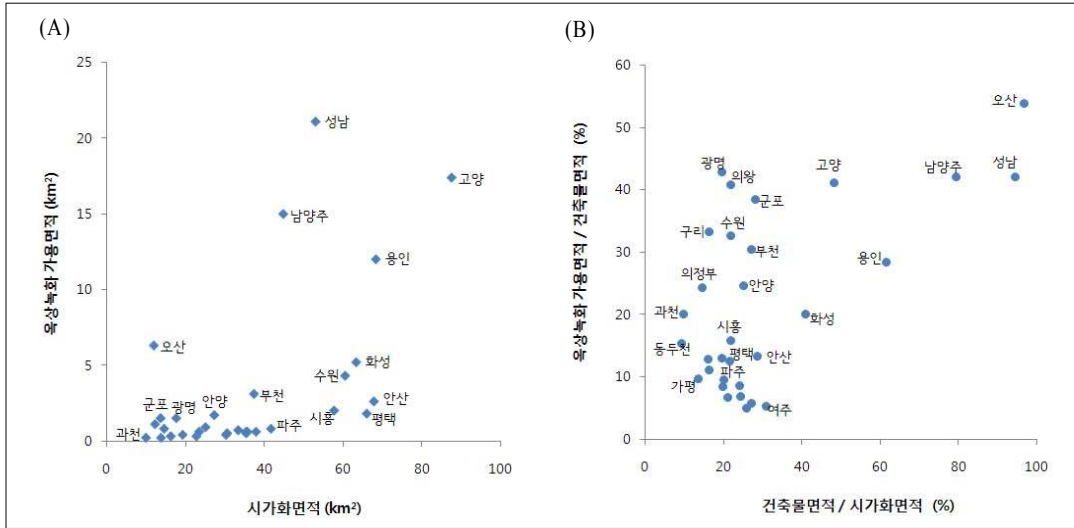


그림 2. 시군별 시가화면적과 옥상녹화 가용면적의 분포(A)와 시가화면적 내 건축물면적 비율과 건축물면적 내 옥상녹화 가용면적의 비율 분포(B).

인 것으로 해석된다(그림 2-B).

한편, 전체 건물 총면적 중 녹화가 가능한 옥상면적의 비율이 30% 이상 되는 곳은 오산, 광명, 성남, 남양주, 고양, 의왕, 군포, 구리, 수원, 부천 등 비교적 인구가 밀집되어 아파트와 같은 주거시설 건물이 많은 곳으로 나타났다.

3. 건물용도 유형별 옥상녹화 가용면적

경기도 전체에서 주거시설, 교육시설, 공공시설, 의료시설, 업무시설, 판매시설 등의 건물용도 유형별 녹화가능 옥상면적은 표 6에서 보는 바와 같다. 경기도 전체 옥상녹화 가용면적 102.5km² 중에서 92% 이상이 주거시설 건물의 옥상이고, 그 중에서도 특히 6층 이상의 고층아파트가 78.2km²

표 6. 건물용도 유형별 옥상녹화 가용면적.

구분	용도별 구분	옥상녹화 가용면적(km ²)	비율(%)
총계		102.5	100
주거시설	단독주택, 다가구주택	10.5	10.2
	아파트, 연립, 다세대주택(5층 이하)	6.0	5.9
	아파트(6층 이상)	78.2	76.3
	소계	94.7	92.4
교육시설	취학전 교육시설	0.3	0.3
	초·중·고등학교	2.0	2.0
	대학 및 연구시설 등	1.5	1.5
	소계	3.8	3.7
공공시설	공공시설	0.7	0.7
의료시설	병원	0.3	0.3
업무시설	업무용건물	1.2	1.2
판매시설	백화점, 대형마트, 시장	1.8	1.8

로 76.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 단독주택 3.7%의 순으로 나타났으며, 옥상녹화가 중점적
과 다가구주택이 다음으로 10.2%를 차지하고 5으로 이루어지고 있는 공공시설 건물의 경우
층 이하 공동주택이 5.9%, 학교 등 교육시설이 0.7%에 불과하였다.

표 7. 경기도 시·군별 옥상녹화 가용면적과 공원조성면적(2009년 말) 비교.

행정구역	면적(km ²) ^x	인구 ^x	도시공원 ^y		생활권공원 ^y		옥상녹화 가용면적	
			면적 (천m ²)	1인당 면적 (m ² /인)	면적 (천m ²)	1인당 면적 (m ² /인)	면적 (천m ²)	1인당 면적 (m ² /인)
경기도	10,187.6	11,727,418	62,018	5.3	52,001	4.4	102,454	8.7
수원시	121.0	1,098,449	3,533	12.4	3,473	10.7	2,531	2.3
성남시	141.7	979,035	7,271	11.1	6,575	10.2	20,680	21.1
안양시	58.5	623,511	4,634	1.9	3,958	1.7	1,680	2.7
부천시	53.4	884,976	1,137	5.6	1,050	4.9	3,090	3.5
광명시	38.5	318,154	4,765	2.4	4,607	2.1	1,475	4.6
평택시	455.2	421,231	6,075	6.6	3,473	6.6	1,833	4.4
안산시	149.1	739,493	919	6.8	919	6.5	2,542	3.4
과천시	35.9	72,382	456	95.7	456	93.2	225	3.1
오산시	42.8	163,498	2,770	19.3	2,627	17.4	6,245	38.2
시흥시	135.0	413,749	554	8.6	554	8.3	1,989	4.8
군포시	36.4	280,801	2,777	8.2	2,509	7.9	1,465	5.2
의왕시	54.0	142,161	1,852	10.7	1,822	10.1	1,129	7.9
하남시	93.0	150,345	924	14.3	924	13.4	426	2.8
용인시	591.4	854,054	101	12.8	101	9.8	11,984	14.0
이천시	461.3	201,285	303	17.8	214	15.4	544	2.7
안성시	553.5	177,007	1,007	5.7	1,007	5.2	570	3.2
김포시	276.6	237,566	280	15.6	199	13.7	658	2.8
화성시	689.2	515,162	897	18.2	633	17.7	5,150	10.0
광주시	431.0	247,957	957	10.8	648	9.0	610	2.5
여주군	607.7	110,277	427	10.0	341	7.2	517	4.7
양평군	877.8	92,529	6,928	9.9	6,752	8.9	576	6.2
의정부시	81.5	435,401	4,975	6.6	4,567	6.6	883	2.0
동두천시	95.7	95,779	636	9.3	636	9.3	216	2.3
고양시	267.4	951,001	1,123	8.0	841	7.5	17,348	18.2
구리시	33.3	197,132	4,692	3.1	2,017	2.7	809	4.1
남양주시	458.1	530,699	336	4.6	251	4.1	14,987	28.2
파주시	672.4	331,504	271	18.9	195	10.8	745	2.2
양주시	310.2	189,492	954	18.2	294	13.0	394	2.1
포천시	826.5	168,246	168	10.2	168	9.7	616	3.7
연천군	696.2	46,002	159	19.6	50	19.6	259	5.6
가평군	843.5	58,540	137	10.6	137	8.7	275	4.7

^x 도시공원은 생활권공원(소공원, 어린이공원, 근린공원)과 주제공원을 말함. 경기도(2010). 2010 도정주요통계.

^y 도시공원과 생활권공원 면적은 2010년 경기도 내부 자료임.

이와 같은 결과는, 옥상녹화를 단순한 조경휴게공간 확보 수준을 넘어서 도시열섬 완화와 같은 환경적 기능 강화를 위해 도입하고자 할 경우, 옥상녹화 가용면적의 90% 이상을 차지하고 있는 주거시설 건축물, 특히 6층 이상의 고층아파트와 같은 대형건물에 대한 전면적인 옥상녹화 확대가 필요함을 시사하였다.

4. 옥상녹화 가용면적 추정결과의 정책적 함의

앞서 분석한 경기도 내 옥상녹화 가용면적 추정결과와 현재 조성되어 있는 공원면적을 비교한 결과는 표 7과 같다. 2009년 말까지 조성되어 있는 경기도 내 도시공원 면적은 총 62,018천㎡로 1인당 면적은 5.3㎡/인이며, 그 중 근린공원, 어린이공원, 소공원 등 생활권공원은 52,001천㎡(4.4㎡/인)이다. 옥상녹화 가용면적은 총 102,454천㎡(8.7㎡/인)로 경기도에 현재 조성되어 있는 도시공원 면적의 1.65배, 생활권공원 면적의 1.97배에 해당된다고 할 수 있다. 또한, 경기도 내의 옥상녹화 가용면적은 전체 시가화구역 면적의 9.2%, 전체건축물 면적의 26.8%를 차지하여 건물이 밀집되어 열섬영향을 많이 받는 도심지 내에서 녹피율 증가 및 열섬완화에 기여하는 공간으로서 큰 기여를 할 수 있다. 이와 같은 수치는 박은진 등(2007)이 보고한 경기도 주요 10개 도시의 시가화구역 내 평균 녹피율 11.3%(4.4~22.9%)를 고려할 때, 옥상녹화 가용면적 녹화 시도심 내 녹피율이 거의 두 배로 증가될 수 있음을 의미한다. 특히, 안양시, 광명시, 구리시 등의 경우 생활권공원의 면적이 3㎡/인 이하로 도심지 내 녹지면적이 매우 부족한 상황으로 옥상녹화 가용면적의 활용이 큰 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대된다.

2009년까지 경기도 시·군 지자체에서 조성한 옥상녹화 면적은 총 86개소(36,835㎡)로 본 연구에서 조사분석한 옥상녹화 가용면적의 0.03%에 불과하다. 향후 신규건축물에 대한 옥상녹화 의무화와 함께 기존 건축물에 대해 옥상녹화 확

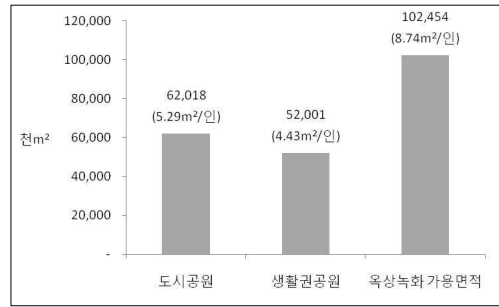


그림 3. 경기도의 옥상녹화 가용면적과 공원조성면적 (2009년 말 기준).

대 지표를 설정하고 연차 계획에 따라 옥상녹화를 확대해 나가는 것이 필요하다. 옥상녹화 가용면적의 92.4%를 차지하는 주거시설에 대해서는 사유지 건물임을 감안하여 옥상녹화를 일률적으로 강제하는 것 보다는 인센티브를 부여하여 유도하고, 시간을 두고 점차 확대 및 활성화시키는 접근이 필요하다. 반면, 약 4.5%를 차지하는 교육시설과 공공시설 건축물에 대해서는 보다 적극적으로 조성지원 및 지침 제시 등을 통하여 의무화시키는 접근이 요구된다. 또한, 경기도 전체 건축물들 중에서 661㎡이상의 면적이 큰 건물들이 개소수는 적으나 전체 면적의 70% 이상을 차지하고 있기 때문에 면적이 큰 건물들에 대한 보다 집중적인 녹화도 매우 중요한 것으로 판단된다.

IV. 결 론

본 연구는 도심의 열섬완화를 위해 옥상녹화를 활성화시키고자 경기도 내 녹화가능한 옥상면적을 분석하였다. 국토해양부에서 제공한 건축물관리대장을 사용하여 건축연도, 지붕형태, 건물용도 등을 기준으로 옥상녹화 가용면적을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 경기도에는 총 102.5km²의 면적이 옥상녹화가 가능한 것으로 조사되었다. 건물의 유형을 주거, 공공, 교육, 의료, 업무, 판매시설 등으로 분류하여 분석한 결과 옥상녹화가 가능한 면적 중 6

층 이상 고층아파트가 전체의 76.3%를 차지하였으며, 단독주택과 다가구주택은 10.2%였다. 다음으로는 공동주택이 5.9%, 학교 등 교육시설은 3.7% 순으로 나타났다. 이와 같은 결과는 옥상녹화의 대상물 주거시설 건축물에 대해 전면적으로 확대할 필요가 있으며, 특히 6층 이상의 고층아파트에 대한 녹화에 중점을 둘 필요가 있음을 의미한다.

2. 본 연구에서 분석한 옥상녹화 가용면적은 옥상녹화 확대지표의 설정기준으로 사용할 수 있다. 경기도 내 옥상녹화 가용면적인 102.5km²를 1인당 옥상녹화 면적으로 환산하면 8.74m²/인당으로 2009년 말 기준 경기도 내에 조성되어있는 도시공원 면적의 1.65배이며, 생활권공원면적의 1.97배에 해당한다.

3. 경기도 주요 10개 도시의 시가화구역 내 평균 녹피율이 11.3%인 것을 고려할 때 옥상녹화 가용면적 전체를 녹화할 경우 도심 내 녹피율은 약 2배 가까이 증가될 수 있다. 특히 생활권공원 면적이 작은 안양시, 광명시, 구리시 등의 경우 옥상녹화 가용면적의 활용이 큰 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대된다.

인 용 문 헌

- 강규이·이은희. 2005. 관리조방적 옥상녹화에 적합한 자생초화류와 식재토양에 관한 연구. 한국환경복원녹화학회지 8(4) : 23-31.
- 장성호. 2003. 옥상녹화 식재기반구성에 따른 적재하중에 관한 연구. 동아대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 경기도. 2010. 2010 도정주요통계.
- 경기도·경기농림진흥재단. 2010. “하늘에 정원이 생겼어요” 경기도 옥상 & 벽면녹화 사례집.
- 김원주·조용모. 2008. 에너지 절감을 위한 옥상녹화의 활성화 방안과 모니터링. 서울시정개발연구원.
- 김한. 2005. 옥상녹화의 이용만족도 및 선호도에 관한 연구. 상명대학교 대학원 석사학위논문.
- 김홍균. 2002. 도시환경의 새로운 가능성 모색을 위한 옥상조경 설계방안. 홍익대학교 건축도시대학원 석사학위논문.
- 박기원. 2005. 옥상녹화의 개선방안에 관한 연구-울산광역시 사례를 중심으로-. 동국대학교 석사학위논문.
- 박은진·강규이·이현정. 2007. 물순환을 고려한 도시녹지 기능 제고 방안. 경기개발연구원.
- 오승환. 2007. 저관리 경량형 옥상녹화의 온도저감효과 분석, 서울대학교 석사학위논문.
- 유대중. 2007. 경량형 옥상녹화시스템의 냉방부하절감 효과에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 이규석. 1999. 건축물 옥상조경 관리방안에 관한 연구. 한양대학교 석사학위논문.
- 이동근·오승환·윤소원·장성완. 2005. 옥상녹화조성에 따른 온도 저감효과에 관한 연구-서울대학교 실험구를 중심으로-. 한국환경복원녹화기술학회지 8(6) : 33-44.
- 이동근·오승환·윤소원·장성완. 2006. 옥상녹화의 우수유출량 저감효과에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 9(6) : 117-122.
- 이상태·김진선. 2004. 잔디식재블럭에 의한 옥상녹화지에서의 실내외 온도변화. 한국환경복원녹화기술학회지 7(6) : 54-60.
- 임금성. 2000. 생태건축에서 옥상녹화의 설계 및 시공에 관한 연구. 연세대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 장중근. 2005. 도심의 공원녹지 확충을 위한 옥상녹화의 환경 및 경제적 효과 분석. 계명대학교 대학원 석사학위논문.
- 최성규. 2004. 국내 인공지반녹화용 식재기반층 기준설정에 관한 기초적 연구. 한양대학교 환경대학원 석사학위논문.

-
- Gaffin, S. R., R. Khanbilvardi and C. Rosenzweig. 2009. Development of a Green Roof Environmental Monitoring and Meteorological Network in New York City. *Sensors*, 9 : 2647-2660.
- Rose, L. S., H. Akbari and H. TaHa. 2003. Characterizing the Fabric of the Urban Environment : A Case Study of Greater Houston. Texas : LBNL-51448.
[http : //local.daum.net/map](http://local.daum.net/map)(다음).