

인공녹화 공간 확대를 위한 제도개선 연구

윤소원¹⁾ · 이동근²⁾

¹⁾ 상명대학교 환경조경학과 · ²⁾ 서울대학교 조경학과

A Study on the Improvement of System for Enlarging Artificial Planting Spaces

So-Won Yoon¹⁾ and Dong-Kun Lee²⁾

¹⁾ Dept. of Environmental Science & Landscape Architecture, Sangmyung University,

²⁾ Dept. of Landscape Architecture, Seoul National University.

ABSTRACT

This study aims to improve system for the enlargement of artificial planting spaces through grasp several problems about it and related system in domestic and foreign.

In order to improve system for the extension of artificial planting spaces in the urban area, following plans have been presented.

First, it is necessary to launch various bonus, subsidies and incentives for making planting spaces in the urban area.

Second, subdivision of related regulations for using diverse planting methods is needed.

Third, government has to take the initiative in pushing on with planting of artificial spaces.

Fourth, it is necessary to development of concrete techniques.

Finally, it is desirable to plant artificial spaces which animal and plant can live, low effect to environment and material can be circulated although the value of plantation as a meaning of simple green also are admitted. Planting of artificial spaces should be introduced in a positive light for conservation and restoration of urban ecosystem.

Key Words : Planting, Artificial space, Urban ecosystem.

I. 서론

급속하고 과밀한 도시화의 결과로 도시의 생태적 문제가 양과 질 양면에서 크게 악화되고 있다. 도시의 생태적 문제는 환경오염의 축적, 도시

생태계의 균형파괴, 도시기후 변화로 요약할 수 있는데, 도시기후 변화의 대표적인 사례로는 열섬현상과 도시홍수 및 지하수 고갈을 들 수 있다. 도시 생태계의 파괴란 도시내 동식물 서식공간의 감소 및 오염, 그리고 생물종의 감소를 말

하며, 더 나아가 생태계의 안정과 균형이 파괴되어 복원력과 자생력이 상실되는 결과로 이어진다. 또한 생물서식공간의 감소로 인간과 자연의 자연스러운 접촉기회가 줄어들어 휴일에 자연을 찾아 이동하는 대규모 교통수요를 유발시켜 또 다른 환경오염의 원인이 된다.

결과적으로 도시의 생태적 문제를 야기, 악화시키는 근본적 원인이 되는 것이 녹지공간의 감소라고 할 수 있다. 이처럼 녹지가 부족한 도시에서 대부분의 토지를 차지하고 있는 건축물 혹은 토목구조물 등을 녹지공간으로 활용하고자 하는 욕구들이 생겨나기 시작하였다. 이러한 자연공간이 아닌 인간의 도시 활동에 의하여 생겨나게 된 인공공간에 녹화를 하는 것을 인공지반 녹화¹⁾, 특수공간녹화²⁾ 등으로 일컬어지고 있으며 건축물녹화, 옥상녹화, 벽면녹화, 입면녹화³⁾, 실내녹화 등 개별공간을 녹화하는 것으로도 일컬어지고 있다. 이처럼 유사한 개념 및 단어가 혼용되고 있으므로 이를 종합적으로 나타낼 수 있도록 대표적으로 인공공간녹화⁴⁾라고 하고자 한다.

인공공간이라고 할 수 있는 곳은 건축물이나 고가, 주차장 상부, 등 인간에 의해 조성되어진 공간으로서 자연지반과 분리되어 있으므로 인위적으로 새로운 토양층을 형성하여 녹화하여야 한다. 녹화된 인공공간은 자연상태의 녹지와 마찬가지로 주변의 동식물이 서식할 수 있

는 공간을 제공하고, 건물상부에 쏟아지는 우수를 저장하고 유출시간을 지연시켜줌으로써 도시홍수와 지하수 고갈 문제에 대처할 수 있는 수단을 제공해 준다.

더불어 건축물의 냉·난방에너지 소비를 절감시킴과 동시에 옥상부분의 축열 현상을 감속시켜 도시 열섬현상을 완화시키는데 커다란 역할을 하게 된다. 이외에 일반적으로 알려진 대기정화, 산소발생, 미기후 조절, 소음경감 등도 인공공간에 녹화를 함으로써 얻을 수 있는 혜택이다(김현수, 2000). 또한, 에코시스템으로서의 건축(吉村, 1996)으로도 접근하고 있다.

인공공간녹화는 도시녹지 중에서 개별적인 작은 점에 해당되지만 이러한 점적인 녹지공간들이 모여서 선적인 하천 변의 녹지대와 면적인 녹지공간인 산, 공원과 연결 되어 하나의 생태계를 구축할 수 있다. 물론 이와 같은 녹화가 공원이나 자연을 대신할 수는 없지만 이러한 부분적인 지역들의 개별적인 녹화를 통해 도시생태계를 추가적으로 개선하는 데는 큰 역할을 할 수 있다(이은희, 2001). 즉, 주요한 생태계(Core Patch)를 연결함에 있어 인공공간에 녹화가 되면 이는 디딤돌 생물의 서식공간(Stepping Stone)이 되어 생태적 통로로서의 주요한 역할을 하게 된다(이동근·윤소원 역, 1999).

이처럼 도시에서 인공공간녹화의 생태적 가치는 매우 높으며, 이에 대한 관심은 도시의 생태적 문제에 대한 인식의 제고와 함께 현저히 달라지고 있다. 뿐만 아니라 도시의 환경오염과 기후변화 그리고 생태계의 균형파괴 문제를 해결할 수 있는 현실적, 종합적 대안으로 인공공간의 녹화가 필요하다. 그러나 우리나라에서 인공공간녹화가 소개되고 조성된 역사가 그리 길지 않으므로 기본적인 개념 및 유형화 등이 제대로 정의되어 있지 않으며 추진을 위한 법적·제도적 장치가 미흡함으로서 인공공간녹화실시에 따른 여러 가지 문제점이 발생하고 있다.

그러므로 본 연구에서는 인공공간녹화의 기본적인 개념 및 의의를 설정하고 유형화를 실시하고자 한다. 결과적으로 인공녹화공간을 확대하기 위하여 관련 제도 및 문제점을 파악하

1) 인공지반 녹화는 식재 지지기반이 없는 인공적인 구조물상에 인위적인 지형, 지질의 토양층을 새로이 형성하고 녹지공간을 조성하는 것을 말한다(興水肇, 1994; 東京都新宿區, 1994).
 2) 일반적인 녹화기술로는 녹화가 곤란한 공간을 녹화하는 것을 특수공간녹화라고 한다(堀口 剛, 1996; 都市綠化技術開發機構 編, 1996).
 3) 건축물의 벽면, 각종 울타리, 방음벽, 콘크리트 옹벽이나 교각과 같은 수직면·사면 등 인공적으로 만들어진 입면에 대해 덩굴식물을 도입하여 녹음으로 피복하는 것을 말한다(http://www.provin.jeonbuk.kr/info/arch/envir21/data/data_05.html).
 4) 사전적인 의미로 인공공간녹화에서의 공간이 의미하는 것은 인공지반녹화에서의 지반이 의미하는 공작물 따위를 설치하는 기초가 되는 땅 또는 기초나 근거가 될만한 바탕을 포함하고 입면녹화에서 의미하는 수직면 또는 사면 등을 모두 포함하는 것으로 인공적으로 조성된 모든 지역을 의미한다고 할 수 있다.

고 개선방안을 제시하고자 한다.

II. 연구의 범위 및 내용

본 연구에서는 인공공간녹화를 위한 이론적 연구로서 관련 문헌 검토 및 외국사례 조사를 통하여 인공공간녹화의 개념 및 의의를 정리하고 유형을 정리한 다음 국내·외 인공공간녹화 관련제도를 조사하고 우리나라 인공공간녹화 조성 시 문제점을 진단해 봄으로서 향후 우리나라에서 인공공간녹화를 활성화할 수 있는 제도적인 개선방안을 제시하도록 한다.

III. 인공공간녹화의 의의 및 유형

1. 인공공간의 의의

인공공간녹화는 새로운 현상이라고 할 수는 없다. 인공공간녹화 중 대표적인 옥상녹화의 경우 오래전부터 많은 나라에서 식물과 토양층이 단일효과가 뛰어나다는 이유로 시행되어왔다. 두명의 근대 옥상녹화기술의 제창자는 건축가인 Le Corbusier와 Frank Lloyd Wright이다. Le Corbusier가 도시 녹지확보를 위한 또 다른 지역

으로서 옥상을 장려한 반면 Wright는 옥상녹화를 그가 설계한 빌딩을 경관과 좀더 밀접하게 통합시키기 위한 도구로서 사용하였다(Steven peck and Monica Kuhn, 1999)

인공공간녹화는 일반적 공간의 녹화와 연계해, 가까운 생활 공간의 쾌적화로부터 다양한 경제적 효과 및 도시 전체의 환경개선 나아가 지구(地球)차원의 환경개선을 목표로 한다.

유럽도시의 녹지와 비교해 볼 때 우리나라는 양적인 측면뿐만 아니라 질적으로도 크게 녹지가 부족하다(변병설 · 이병준, 2002). 도시공해의 저감은 물론이고 지구환경의 개선 등의 이유로 녹지의 확대가 절실하지만 현실적으로 대도시의 경우 높은 지가로 인해 도심지내에 부족한 녹지를 지상에 확보한다는 것은 매우 어렵게 되었다.

서울시의 경우 옥상녹화가 가능한 평탄한 옥상 및 지붕면적은 약 253km²에 달해 전체도시 옥상면적의 약 70% 정도이며 이는 실제로 서울에서 옥상녹화가 가능한 건축물의 옥상 및 지붕면적이 200km² 이상이라고 추론할 수 있다([http : //www.namunet.co.kr/type01/data/data05/oksang01.htm](http://www.namunet.co.kr/type01/data/data05/oksang01.htm)). 옥상과 더불어 건축물의 벽면 또는 콘크리트 옹벽 또는 토목공사에 의해 발생하여 녹화할

표 1. 인공녹화공간의 구분

인공녹화 공간	의 미	구 분	
옥외의 인공지반	기본적으로 수평이나 그것에 가까운 인공지반	빌딩 주택 등의 옥상	업무, 상업, 주택, 공장, 창고, 주차장 등 건축물의 옥상녹화
		고가도로 위	고속도로고가, 입체다리, 보도다리, 다리 등의 고가의 공간
		인공지반	하천복개공간, 지하주차장상부, 역전광장 등 토목구조에 붙어 있는 옥외 인공지반의 공간
입 면	수직면이나 수직면에 가까운 입면으로 건축물, 토목 구조물 등의 외부벽	빌딩, 주택 등의 벽면	업무, 상업, 주택, 공장, 창고, 주차장 등 건물 외부의 벽면
		고가의 벽면	
		옹벽 등의 벽면	
실 내	건축물, 토목구조물 등에 의해 둘러싸인 공간	건물내	사무실, 로비, 거실, 점포, 공장 등 건축내부 공간
		지하공간	지하실 지하통로 지하주차장 등의 지하공간
		아트리움 공간	

Ref.) 都市綠化技術開發機構 編著, 環境共生時代の都市綠化技術, p.6.에서 수정

수 있는 공간으로서 교각상부, 각종 지하시설물 위, 하천복개공간 상부 등은 도시에서 쉽게 찾아 볼 수 있는 공간이라고 할 수 있다.

따라서 이러한 인공공간 녹화는 도시내에 녹지의 급속한 확대가 어렵고 도시의 열악한 도시환경 개선과 도시 생태적 문제를 개선시키기 위해 가장 최우선적으로 시도해볼만한 대안이므로 인공공간녹화의 의의는 매우 크다고 할 수 있다.

2. 인공공간녹화의 유형

식재의 지지기반이 없이 자연토양층과 분리되어 일반적인 녹화기술로는 녹화가 곤란하며 기본적으로 건축물 또는 토목구조물의 일부로 존재하는 공간을 인공공간이라고 일컬을 수 있다. 이러한 인공 공간에 녹화를 하는 것의 총칭을 인공공간녹화라고 정의내릴 수 있다.

일반적으로 인공공간녹화는 옥외의 인공지반, 입면, 실내의 3공간으로 구분된다. 옥외의 인공지반은 기본적으로 수평이나 수평에 가까운 인공지반을 말하며 빌딩, 주택 등의 옥상이나 테라스, 고가도로 위, 역전광장 등 토목구조물에 붙어있는 옥외의 인공지반을 포함한다. 벽면녹화는 수직면이나 이에 가까운 입면으로 빌딩, 주택 등의 건축물벽면, 고가의 벽면이나 옥벽 등 토목구조물의 벽면 등의 외부벽에 녹화하는 것을 일컫는다.

마지막으로 건축물, 토목구조물 등에 의해 둘러싸인 실내공간으로 건물내나 지하공간, 아트리움 공간에 녹화하는 것을 포함한다<표 1>.

IV. 국내·외 인공공간녹화 관련 제도 및 현황

1. 국내의 인공공간녹화관련 제도 및 현황

도시화에 따른 도시열섬현상 등으로 도시 환경이 열악해지면서 도시내 자연성 도입만이 궁극적인 해결책임을 인식하며 각 국이 도시 조경에 관심을 갖기 시작하였고 건축밀도가 높고 상대적으로 녹화공간이 부족함을 인식한 선진국을 중심으로 인공지반 등의 인공공간녹화가 개발되기 시작하였다. 우리나라도 1970년대 말부터 관련 법을 제정하고 정부 및 많은 지자체

에서 관심을 가지기 시작하였으나 현재까지는 도입의 초기단계로 지속적인 검토와 지원을 필요로 하고 있다.

우리나라는 1977년 건축법 제 9조의 2(토지굴착부분에 관한 정리 등)와 건축법 시행령 168조의 3(대지내의 조경)조항을 신설하여 일정면적 이상인 대지에 건축물을 건축하는 경우, 식수 등 조경에 필요한 조치에 대한 조례를 지방자치단체에 위임하였다. 1979년 창원시에서 건축조례를 제정하였으며 뒤를 이어 1980년 부산시와 서울특별시, 1981년 광주시에서 건축조례를 제정하였다. 또한 1980년 건설부 훈령 제503호 “건축조례준칙 개정훈령 제 35조(대지내의 조경)”에서 식재밀도를 규정하고 각 지방자치단체에 이 준칙이 정하는 범위 내에서 식재기준을 조례로 위임하였다. 또한 1980년 건축법을 개정하여 옥상조경면적을 대지내 조경면적에 계산해주는 제도를 신설하면서 인공공간녹화가 과거와 다르게 인식되고 도시내 토지이용 밀도가 높은 도심의 건물에서 시작되었다(환경부, 1999).

그러나 설치동기가 지상조경을 회피하기 위한 수단이었고 조경관리의 중요성을 간과한 체 제도상의 관리 의무가 결여됨으로서 현실적인 인공공간녹화가 이루어지지 못했다. 그 결과 현재의 옥상녹화를 포함한 인공공간녹화는 적용 가능 면적의 3% 미만만이 조성되는 것으로 추정되고 있다.

1993년 건축법의 개정으로 200㎡ 이상의 대지에 건축할 경우 조경을 의무화하였으며 대지면적에 대한 조경면적의 비율, 조경면적에 대한 교목과 관목의 식재밀도, 식재규격, 상록수의 식재비율 및 사용수종에 대한 구체적인 식재기준을 지방자치단체에 위임하였다.

1995년에 지방자치단체의 의회가 구성되며 조례제정이 증가하였다. 1997년 말 137개 지방자치단체가 식재에 관한 조례를 만들어 운용하고 있으며 이중 대구, 인천, 대전, 광주광역시와 수원시에서는 자치구 단위로 별도의 식재조례를 제정하였다(서응철, 2000).

구체적으로는 1998년도 6월에 환경부가 도시 건축물 입면녹화지침을 발표하면서 녹화계획,

녹화시공, 유지관리와 서울시를 대상으로 벽면 녹화조사를 하여 현실에 맞는 녹화방안을 제시하였다. 2000년 6월에는 건교부 고시 2000-159호 ‘옥상녹화 및 인공지반에 관한 기준’을 제시하였으며 2000년 7월에는 건축법 제 119조 3항에 의거하여 발코니면적의 15%를 간이화단으로 조성시 발코니폭을 기존 1.5m에서 2.0m까지 확장할 수 있도록 정하였다.

또한 2001년에 ‘친환경적 건축물 인증제도’를 도입하여 아파트부터 이 제도에 따라 평가하도록 하였다. 2001년 10월에는 지자체 중 처음으로 부산시 서구청에서 ‘옥상녹화 권장 등 지원조례’를 통과 시킨바 있다.

2002년 1월 서울특별시도 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례를 제정하고 옥상녹화 및 생물다리 조성, 창문화단 녹화와 벽면녹화 등을 하고자 할 경우 이의 활성화를 위하여 예산의 범위내에서 보조금을 지원하고 있다.

이러한 제도 및 법률에 따라 대표적으로 부천시시의 경우 전국에서 두 번째로 인구 과밀지역이며 녹지공간은 현저히 부족한 부천을 녹색도시로 바꾸기 위한 방책으로 1999년 12월에 개정된 건축조례에 따라 옥상면적 200㎡ 이상인 평슬라브 건축물에 옥상조경 설치 규정을 만들어 각종 신축건물 인·허가시 옥상녹화를 의무적으로 설치하였다. 그 결과 부천시는 신축건물 인·허

표 2. 국내 인공녹화관련 규정의 흐름

년 도	인공녹화 관련 제도 및 법률의 내용
1977	▶건축법 제 9조의 2(토지굴착부분에 관한 정리 등)와 건축법 시행령 168조의 3(대지내의 조경) - 일정면적 이상인 대지에 건축물을 건축하는 경우, 식수 등 조경에 필요한 조치를 지방자치단체에 조례를 위임 • 1979년 창원시에서 건축조례 제정 • 1980년 부산시와 서울특별시 건축조례 제정 • 1981년 광주시에서 건축조례를 제정
1980	▶건설부 훈령 제503호 ‘건축조례준칙 개정훈령 제 35조(대지내의 조경)’ - 식재밀도를 규정하고 각 지방자치단체에 이 준칙이 정하는 범위 내에서 식재기준을 조례로 위임
1980	▶건축법 개정 옥상조경면적을 대지내 조경면적에 계산해주는 제도를 신설
1993	▶건축법 개정 - 200㎡ 이상의 대지에 건축할 경우 조경을 의무화 - 대지면적에 대한 조경면적의 비율, 조경면적에 대한 교목과 관목의 식재밀도, 식재규격, 상록수의 식재비율 및 사용수종에 대한 구체적인 식재기준을 지방자치단체에 위임
1998	▶환경부 ‘도시건축물 입면녹화지침’ - 녹화계획, 녹화시공, 유지관리와 서울시를 대상으로 벽면녹화조사를 하여 현실에 맞는 녹화방안 제시
2000. 6	▶건교부 고시 2000-159호 ‘옥상녹화 및 인공지반에 관한 기준’ 제시
2000. 7	▶건축법 제 119조 3항에 의거 - 발코니면적의 15%를 간이화단으로 조성시 발코니폭을 기존 1.5m에서 2.0m까지 확장
2001	▶친환경적 건축물 인증제도
2001. 10	▶부산시 서구청에서 ‘옥상녹화 권장 등 지원조례’
2002.1	▶서울특별시 ‘녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례’ - 옥상녹화에 대한 지원 : 민간 또는 공공 건축물의 소유자가 옥상녹화 및 생물다리 조성, 창문화단 녹화와 벽면녹화 등을 하고자 할 경우 보조금 지원 - 녹화계획서 작성

표 3. 지자체별 조경 및 옥상조경 관련규정('98)

	조경면적 산정방법			옥상조경 식수층 조경기준(토심규정)
	높이 2m 미만 옥외부분	높이 2m 이상 옥외부분, 온실	건축물내 조경공간 확보 면적	
서울	전면적	- 공중의 통행에 전용되는 부분의 조경면적은 1/2 산입 - 대지조경면적 기준의 1/3에 해당하는 면적까지 산입		- 건축물 외곽선 안쪽에 집중 식재(토심 100cm 이상) - 단면도, 살수설비도를 제출
대전	"	- 대지조경면적기준의 1/4 - 상업지역 1/3	- 공동주택은 당해 건축물의 조경면적을 지상에서 확보	- 스프링쿨러, 급수전 설치 - 수고 2m 이하 식재(토심 75cm 이상)
광주	"	- 대지조경면적기준의 1/4까지 산입 - 상업지역은 1/3	- 5층 이하 부분의 옥상조경면적은 대지조경면적의 1/3까지 산입	
대구	"	- 대지조경면적기준의 1/3 산입 - 상업지역은 1/2	- 공동주택의 3층 이하 옥상조경면적은 대지조경면적기준의 1/3까지 산입	- 건축물 외곽선 안쪽에 집단 식재(토심 80cm 이상)하여 휴게장소 등으로 쓰일 수 있도록 함
부산	"	- 대지조경면적기준의 1/4까지 산입 - 상업지역은 1/3	- 공동주택의 3층 이하 옥상조경면적은 대지조경면적기준의 1/2까지 산입	- 대지폭 1m 이상 - 토양개량 실시 - 스프링쿨러, 급수전, 배수 시설 설치 - 수고 2m 이하 식재(토심 75cm 이상)

가 100여건에 대한 옥상조경을 추진한 바 있으며 앞으로도 공공건물, 대형건물 등에 계속 확대 추진할 방침이다. 이러한 노력의 결과로 지난 99년 12월 도시녹화 사업과 도시공원화 사업의 성과를 인정받아 ‘국토공원화 대통령상’을 수상한 바 있다.

서울시에서도 인공공간녹화에 대한 중요성과 이해의 폭이 넓어지면서 시차원 및 구차원에서 옥상녹화 및 벽면녹화 등 인공녹화사업을 시행하고 있다. 1997년도에 서울시 공원녹지관리사업소에 옥상녹화를 시범 조성하였으며 2000년도에 시청 3별관에 옥상녹화를 실시하였다. 그 외에도 셋강 생태공원 방문센터나 길동 생태공원 방문센터 등에서 옥상녹화를 시행하고 있으며 아산재단의 중앙병원이나 백화점, 유치원 등 시민들의 이용이 높은 건물과 교육 효과가 높은 건물을 중심으로 옥상녹화가 확대, 시공되고 있다. 그

러나 아직까지 옥상녹화 가능 면적과 비교하여 볼 때 미비하다고 볼 수 있다. 2002년 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례 제정에 따라 서울시는 현재 건축물 옥상녹화의 민간참여 활성화를 위해 옥상녹화 희망자로부터 신청·접수를 받아 현장 확인 및 구조안전진단과 심사를 거쳐 사업비의 50%범위 내에서 지원해 줄 계획을 갖고 있다.

그리고 작년까지 22개 자치구 122개소의 벽면 녹화사업을 추진한 바 있으며 올해에는 초등학교, 아파트 단지 등 38개소를 대상으로 공사를 시행하고 있다(http://parks.seoul.go.kr/greenpromotions/2000_summer_05.html). 또한 서울의 녹지 조성 및 보존에 시민이 직접 참여하는 ‘서울 그린트러스트 (Seoul Green Trust)’ 운동을 시작함으로써 민간이 서울 도심의 녹화에 주도적으로 나서고 시가 다양한 형태로 지원하는 형식으로 이루어지게 되었다(동아일보 2003년 3월 20일자).

2. 국외의 인공공간녹화관련 제도 및 현황

외국에서는 인공공간녹화가 도시의 녹색 오아시스이며 구체적인 효과도 있으므로 재정적, 법적 지원을 정부 및 지자체차원에서 적극적으로 실시하고 있다.

본 고에서는 인공공간녹화사업이 활발하게 추진되고 있는 일본 및 독일 관련 제도를 파악

해봄으로서 우리나라에 인공공간녹화가 활성화 되기 위하여 구체적으로 추진해야 할 것들에 대하여 알아보려고 한다.

1) 일본

일본에서의 도시녹화는 도시공원 등의 도시계획사업의 일환으로서, 사유지녹화 등 지역의 협

표 4. 일본의 인공공간녹화 관련 제도

인공공간녹화추진 관련 제도		내 용
법제도	도시녹지보전법	- 자치단체가 작성한 녹의 기본계획에 있어서 인정을 받은 녹화시설정비계획에 따라 정비된 녹화시설은 해당 녹화시설에 대하여 새롭게 고정자산세가 5년 간 2분의 1로 감세.
	- 동경에서의 자연의 보호와 회복에 관한 조령시행규칙 - 동경도녹화지도지침	- 녹화기준을 개정하여 건축물의 신축개축시에 부지내의 공지에 대한 녹화지도, 옥상 등 건축물에 대해서도 녹화지도를 추가 - 건축물의 옥상에서 사람의 출입이 가능한 곳은 기계실 등을 제외하고 녹화가능면적의 20% 이상 녹화 - 1,000㎡ 이상의 부지에서의 건축물의 신축, 개축, 증축 등을 할 때에는 녹화계획서를 제출
	도쿄도 신주쿠구(新宿區)	- 도시건축녹화지침서를 작성하여 91년부터 250평방미터 이상의 부지에 건축물을 신축할 경우 부지내에 녹지를 조성할 것을 담은 계획서를 제안하도록 의무화
보 조 제 도	국토교통성 도시·정비국의 '거리조성 종합지원사업'	- 보조율은 지방자치단체가 보조하는 금액의 2분의 1이내 또한 대상사업비의 3분의 1 이내
	국토교통성 주택국의 「환경공생주택시가지 모델사업」	- 옥상녹화, 녹화공공공지, 녹화인공지반 등을 대상 지방자치단체의 사업에 대해서는 보조율은 3분의 1, 민간사업자 또는 지방주택공급공사 등은 지방공공자치단체가 보조하는 액수의 2분의 1이내, 또한 대상사업비의 3분의 1 이내로 지원
	동경도 공원협회 「동경도 도시녹화기금설치요강」,	- 학교, 병원 등 복지시설, 회사 등 법인이 실시하는 옥상녹화를 보조금
	센다이시 「건축물녹화조성제도」	- 옥상 및 베란다에 녹화를 3㎡ 이상 실시하는 것에 대하여 보조금
유 자 제 도	일본정책투자은행의 '에코빌딩정비사업'	- 1999년부터 옥상녹화시설을 도입하는 건축물의 건설비에 대한 저금리 융자제도
	주택금융공고의 '지방자치단체시설주택특별가산제도'	- 1998년부터 지방자치단체와 제휴하여 지역에 어울리는 주거조성을 지원하기 위한 주택금융특별가산제도 - 옥상녹화는 주환경 정비형(녹화추진타입)으로 200만 엔을 가산
용적율의 완화	「도시계획법 및 건축기준법의 일부를 개정하는 법률의 시행에 따라 관계정령의 정비 등에 관한 정령」	- 「옥상녹화나 상당한 높이와 수관을 갖고 있는 교목 등에 의한 환경에의 기여의 정도」가 추가
공공 시설의 녹화	국토교통성의 영선부(營繕部)관청시설의 녹화	- 녹색청사계획지침을 정해 환경배려형의 관청 정비를 하고 있다. 여기에는 청사의 옥상녹화가 실시
	도시·지역정비국의 '녹화중점지구급합정비사업'	- 2000년부터 녹의 기본계획의 녹화중점지구에 있어서 공공공익시설의 부지나 건축물의 녹화를 실시하는 경우 지방자치단체에 보조금을 주는 제도

력에 의해서 추진된다. 또한, 기초자치단체의 역할, 지역 개성, 환경정책 면이 강조되며, 토지소유자 등 주민 발의의 존중 및 행정·시민·기업 등의 연계를 중시하고 목표의 명확화, 추진시책의 다양화 등의 시점을 통한 도시녹화시설 확충의 일환으로 추진되고 있다.

옥상녹화, 벽면녹화 등 인공공간지역의 녹화는 상업건물, 백화점 등의 시설에 사원의 후생시설로서 혹은 건축디자인의 일부로 받아들여졌다. 또한 대규모인 건물은 지하주차장상부, 건축물의 인공지반 등에 녹화가 이루어져 왔다. 하지만, 이러한 녹지는 주로 건물의 이용자가 사용하는 시설로 간주되어 그 동안 행정으로부터 충분한 지원을 받지 못하였다. 그러나 동경도의 “녹화지도지침” 등 최근의 옥상녹화추진방향은 열섬현상의 완화 등 도시지역에 녹의 확보가 중요시된 제도로 일정규모의 건축부지·옥상에 최소한의 녹의 확보를 의무화하면서 녹화의 인센티브를 주고 있다. 사유지의 녹화를 소유자의 의식에 맡기는 것은 아니고, 도시의 녹으로서 적극적으로 추진하겠다는 의지이다.

일본에서는 다음과 같은 인공공간녹화 추진을 위한 구체적인 정책들이 있다(紫田敏彦, 2001).

일반적으로 일본의 경우 강제적 규정성격의 중앙정부적 규정은 도시녹지보전법 등 매우 적으나 지방 자치단체별 지침서 등이 존재하여 도시설계적 차원에서 종합설계지구의 설계안에 반영하도록 하기도 하고, 인공공간녹화 조성비의 일부를 공익 기금에서 보조해주는 제도 등 인센티브나 용자제도 등 다양하고 체계적인 방법으로 인공공간녹화사업을 지원하고 있는 것을 알 수 있었다.

2) 독일

독일의 경우 1970년대 말경부터 도시 생태학적 측면에 관한 많은 연구를 시행하였으며, 1980대에 들어오면서 무정부들의 재정적 지원에 힘입어 옥상녹화, 벽면녹화를 건축물에 적극 시공하고 있다. 그 결과 1980년대부터 옥상녹화시장만 연간 15-20%의 성장을 하였으며 이러한 성장은 주의 관련 입법 제정과 시의 보조금, 녹

화된 옥상 1㎡당 35-40 마르크의 인센티브를 줌으로서 더 크게 촉진되었다. 다른 유럽의 나라와 도시도 비슷한 타입의 지원을 채택하고 있다(Steven P. and Monica K., 1999).

독일의 도시 녹화를 위한 주정부들의 지원과 시민들의 참여는 많은 도시에서 적극적으로 이루어져 왔다. 베를린(Berlin)의 중정 녹화 프로그램과 뮌헨시의 ‘도시에서의 삶’ 단체를 통한 주거지 녹화계획에는 주정부의 예산이 책정되어 있다. 베를린 중정 녹화 계획은 1983년부터 총 2억 8,000만 마르크 예산을 책정하였고 옥상, 벽면, 중정 녹화를 위해 입방미터 당 50마르크씩을 지원해 주었다. 녹화를 위한 재료비와 설계비는 대부분 주정부 지원으로 충당되고, 단순한 공사로 드는 비용은 주민들의 부담으로 이루어지게 하였다. 이러한 녹화 프로그램의 장점은 지역 주민들에 의한 직접 녹화가 이루어졌기 때문에 익명의 녹지가 아니라는 점이다. 주민들은 애착을 가지고 관리를 잘 할 뿐만 아니라 중정은 이웃들과의 만남의 광장이 되었다. 이러한 주정부들의 지원에 의한 주거지 녹화 계획들은 주민들의 협력으로 생태학적 또는 도시 기후학적인 측면에서도 긍정적인 효과를 가져왔다(이은희, 2001).

독일에서는 지구상세계획을 통해 종합적인 도시녹화를 유도하고 있다. 뿐만 아니라 사회적 인식을 제고하기 위해 시장성 있는 녹화시스템의 개발에 노력하고 있으며 지속성과 내구성의 향상, 시공성의 향상, 비용절감을 추구하는 인공목적 녹화시스템 개발에 노력하고 있다.

또한 비관리형인 경량형 옥상녹화, 단순관리형인 중량형 옥상녹화 그리고 관리가 필요한 중량형 옥상녹화로 기술유형이 구분되어 있으며 유형별로 다양한 소재와 시스템이 개발되고 있다.

V. 인공공간녹화의 문제점 및 대안 제시

외국에서는 도시내외에 있어서 건축물을 비롯한 인공공간내의 녹화가 늘어날 전망이다. 녹화의 목적도 단지 경관대책이 아닌 반사의 방

지, 석양방지, 에너지절약 효과 등의 기능효과를 목적으로 한 인공공간녹화의 증가가 늘어날 것으로 보고 있다(龜山 外, 1992).

우리나라도 1980년대 건축법 개정으로 옥상조경면적을 대지 내 조경면적에 산입해 주는 제도가 생기고 인공공간녹화가 과거와 다르게 인식되면서 도시 내 토지이용 밀도가 높은 도심의 건물에서 시작되었다. 그리고 점차 인공공간에 대한 녹화의 필요성이 대두되어 현재에는 일부 장소지만 인공공간에 녹화가 시도되고 있는 실정이고 향후 증가할 것으로 전망된다. 그러나, 현재의 인공공간녹화를 실시함에 있어 아래와 같은 문제점들이 나타나고 있으며 이를 해결하기 위한 대책을 문제점과 함께 간단하게 서술하면 다음과 같다.

첫째, 옥상 등 인공공간을 녹화면적으로 인정하는 제도로 인하여 지상의 의무 조경면적을 회피하기 위한 수단으로 이용되고 있는 점이다. 이는 지상의 식재면적이 적어지게 되고 녹지로서의 역할을 제대로 수행하지 못하는 형식적인 인공공간녹화를 조성하게 된다. 따라서 지면상의 녹지면적을 축소시키지 않으면서 입체적인 녹화공간을 조성할 수 있도록 녹화면적의 인정과 더불어 보너스제도나 자금지원방안 등이 도입되어야 할 것이다. 이는 앞에서 제시한 일본이나 독일의 사례처럼, 특히 일본 동경의 “녹화지도지침”과 같이 일정규모의 건축부지나 옥상에 최소한의 녹지를 확보하기 위한 녹화에 대한 인센티브의 도입이 필요하다.

둘째, 관련 법규가 기술적 고려를 포함하고 있지 못하다는 점이다. 최근 외국에서는 인공공간녹화를 위해 다양한 기술이 개발되고 있다(環境綠化新聞社, 2001). 즉, 생물의 서식할 수 있는 공간 조성을 위한 생태적 기술로부터 단순하게 옥상을 인간이 쉴 수 있는 녹색의 공간 조성이 가능한 일반적인 녹화기술까지를 모두 포함하는 다양한 기술이 개발되고 있다. 예를 들어 대상으로 하는 인공지반의 종류 및 식재되어 지는 수목에 따라 경량토양을 사용하는 데 이런 경우에 일반적인 토양을 기준으로 한 토심규정을 일률적으로 적용하게 되면 경량토양인 인공

토양의 사용이 힘들게 된다. 따라서, 다양한 녹화공법이 사용될 수 있도록 관련 법규의 세분화가 필요하다.

셋째, 인공공간녹화를 활성화하기 위한 보조제도가 매우 부족하다. 앞에서 서술한 바와 같이 인공공간녹화는 도시환경 개선을 위해 다양한 효과 및 공익적 기능이 존재하므로 보다 적극적인 보조제도가 필요하다. 일본에서는 국가에서 주는 다양한 보조금은 물론이고, 용자제도 등이 있어 좀더 적극적인 인공공간녹화가 조성된다는 것을 앞에서 알아보았다. 독일도 실제 공사비의 많은 부분을 지원 받고 있다. 현재 서울시에서 2002년에 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례 제정에 따라 현재 옥상녹화 희망자로부터 신청·접수를 받아 현장 확인 및 구조안전진단과 심사를 거쳐 사업비의 50%범위 내에서 지원해 줄 계획을 발표하고 신청을 받았다. 이것을 시작으로 많은 지원과 보조금 제도, 세금감면, 저금리 용자 등 인공공간녹화를 유도하기 위한 다양한 제도에 대한 많은 배려를 아끼지 말아야 할 것이다. 그리고 조성에 따른 인센티브 등은 건설 산업에서 확대받던 관행을 바꿀 수 있는 계기가 될 것이다.

넷째, 정부가 앞장서서 인공공간녹화를 유도하고 있지 않다. 국가나 지방자치단체가 보다 적극적으로 관련된 시설의 인공공간 녹화 관련 시범사업을 확대하여 나가야 한다. 현재 서울시가 공원녹지사업소와 시청 옥상에 시범사업으로 옥상녹화를 조성하고 부천시도 동사무소 등 몇몇 관련시설에 인공공간녹화를 하고 있으나 일본 및 독일 등 외국에서와 같이 실제 녹색청사계획지침을 정하여 옥상녹화를 포함한 환경배려형의 관청정비를 실시함으로써 환경배려형의 정부 및 지자체라는 이미지를 상승시키고 기업 및 시민들에게 간접적인 환경교육과 참여를 유도할 수 있을 것으로 사료된다.

다섯째, 인공공간녹화를 위한 구체적 기술이 부족하다. 인공공간의 녹화기술은 환경친화성 기술이며 이러한 기술은 「사회적 효용의 향상(경제축)」과 「부작용의 저감(생태축)」의 두 개의 목적을 모두 충족시킬 수 있다. 인공공간녹

화는 일반적인 녹화 기술과는 다른 기술적 속성이 존재하며 다양한 설치장소와 유형에 따라 실질적인 기술이 필요하지만 아직 이를 위한 개발 체계가 미흡하다. 예를 들면, 인공공간은 자연지반과 달리 그 기반의 영속성이 없다는 점이다. 인공공간의 식재기반은 건축물의 어느 쪽이던 폐쇄된 공간이 있다. 특히 수직방향인 인공공간은 방수층인 물을 차단시키는 층과 구조상 제약으로 인하여 토양의 양이 제한된다는 점이다(興水·吉田, 1998). 즉, 건조의 문제와 배수의 모순된 양 문제를 모두 갖고 있다. 따라서 이와 같이 보다 어려운 기술의 개발이 필요하다.

한편, 차세대핵심환경기술개발사업의 10개년 종합계획 수립을 위해 실시된 설문조사에서 환경오염의 심각성에 대한 평가에서는 전문가, 정책입안자, 일반인 모두가 자연환경훼손 및 생태계파괴를 현재는 물론이고, 2005년, 2010년 모두 매우 심각한 것으로 평가하고 있다. 특히, 전문가와 일반인은 수질문제를 포함한 12개 분야에서 현재는 물론이고 2010년에 가장 심각한 문제의 하나인 것으로 평가하고 있다. 또한, 일반인은 현재, 2005년, 2010년에 이르기까지 정부가 해결하여야 할 가장 시급한 과제로 자연환경훼손 및 생태계파괴를 들고 있다(환경부, 2002). 따라서 차세대 핵심환경기술개발사업은 자연환경훼손 및 생태계파괴 문제를 해결 할 수 있는 인공공간 녹화 등의 미래지향적인 환경기술개발에 초점이 모아질 것으로 전망된다.

VI. 결 론

도시화, 산업화가 진행되면서 녹지가 부족한 도시에서 대부분의 토지를 차지하고 있는 건축물 혹은 토목구조물을 녹지공간으로 활용하고자 하는 욕구들이 생겨나기 시작하였다. 이러한 장소는 일반적인 녹화기술로는 녹화가 곤란하므로 인공녹화공간이라고 할 수 있으며 인공공간녹화는 이와 같은 공간을 녹화하는 것을 인공공간녹화라고 한다.

인공공간녹화는 녹지가 부족한 도시에서 옥상, 벽면 등의 인공 공간을 녹화시킴으로서 끊

어진 녹지를 연결할 수 있는 연결고리로서 작용하여 생태계에도 좋은 영향을 미치리라 기대된다. 뿐만 아니라 인공공간녹화는 동식물의 서식처를 제공하고 옥상, 벽면녹화는 쾌적한 미기후형성과 열 손실을 방지하여 결국 에너지 절약과 지속적 환경 보호에도 기여한다. 또한 지역 주민들의 정서적 안정감, 건강, 보건 위생, 주민들 간의 교류 등 사회·문화적 측면에서도 기여하게 될 것이라고 기대된다.

또한 인공공간녹화사업은 도시내 조성의 필요성이 높아짐으로서 수요가 상승하고 녹화사업을 성공적으로 추진시키기 위한 기술 개발과 경영의 혁신 등이 요구되어지고 있으나 향후 각광받는 환경산업으로서 빠른 성장을 보일 것으로 기대된다.

일본의 경우 환경중시형 경영전략의 진전과 함께 공장부지를 녹화하는 기업이나 사무실공간에 녹색을 적극적으로 도입하는 사업소도 늘어나고 있는 가운데 녹화관련비즈니스의 전체 시장은 2000년에 3조 3000억엔, 2010년에는 5조 2000억엔으로 팽창될 것으로 예측하고 있다(http://konetic.or.kr/koneticreport/analreport/e1ca01/006_4811.htm.)

마지막으로 단순한 녹의 의미로서 녹화도 그 가치는 인정되지만 생물이 서식할 수 있으면서 저부하이면서 가능한 완전순환형태로 인공공간이 녹화되어지는 것이 바람직하다. 이는 생물이 그 속에서 서식이 가능한 비오톱의 조성과도 연결이 된다. 그리고, 도시생태계의 보전 및 복원이라는 의미에서 적극적으로 인공공간에 녹화가 도입되어야 할 것이다.

인 용 문 헌

- 김현수. 2000. "옥상녹화의 필요성". 『녹색환경 창조를 위한 옥상녹화의 현재와 미래』. 서울대 환경대학원 옥상녹화연구회.
- 변병설·이병준. 2002. 쾌적한 도시환경을 위한 녹지확보 방안. 한국환경정책평가연구원.
- 서응철. 2000. "옥상녹화의 제도적 문제점과 개선방안". 『녹색환경창조를 위한 옥상녹화

- 의 현재와 미래」서울대 환경대학원 옥상
녹화연구회.
- 이동근. 2000. 최근생태환경복원녹화기술 동향.
환경기술개발 18. 환경기술진흥센터. 6-9.
- 이동근. 2000. 생태계 복원 및 자원화 기술. 환경
기술개발 17. 환경기술진흥센터. 29-30.
- 이동근·윤소원 역. 1999. 「비오토프의 이해」.
대운.
- 이은희. 2001. “녹색도시 공간을 위한 건축물
녹화”. 「생태도시의 이해」. 환경정의시민
연대.
- 환경부. 2002. 「차세대 핵심환경기술개발사업」.
- 환경부. 1999. 보급형 옥상녹화 가이드 북.
- 환경부. 2002. 「국토생태네트워크의 추진전략에
관한 연구」.
- Hoyano Akira. 2001. 屋上緑化と環境調整効果.
日本緑化工學會誌 27(2) : 386-392.
- Steven, Peck. and K. Monica. 1999. Design Guide-
lines for Green Roofs. Ontario Association of
Architects. Canada.
- 紫田敏彦. 2001. 屋上緑化・壁面緑化の現實性・
將來性 27(2) : 413-415.
- 地球環境 住居研究會. 1997. 環境共生住宅 計
劃・建築編.
- 興水 肇. 1994. 都市建築物の緑化手法, 彰國社.
建築思潮研究會 編. 2002. 屋上緑化・壁面緑化.
- 堀口 剛. 1996. “特殊緑化空間の緑化について”.
「都市に新しい緑化空間を構築する」. 都
市緑化技術開發機構 編.
- 吉村元男. 1996. 「エコハビタ」. 學藝出版社.
都市緑化技術開發機構 編. 1996. 都市に新しい
緑化空間を構築する.
- 都市緑化技術開發機構 編. 1999. 環境共生時代
の都市緑化技術.
http://parks.seoul.go.kr/greenpromotions/2000_summer_05.html
- <http://www.namunet.co.kr/type01/data/data05/oksaing01.htm>
- 동아일보 2003년 3월 20일자

接受 2003年 4月 21日