

한중 인공지반녹화 법규 및 지원제도 비교 연구

조흥하* · 강태호**

*동국대학교 대학원 조경학과 · **동국대학교 조경학과

I. 서론

1. 연구의 목적

근대 공업의 발달로 인해서 도시는 수직적·수평적으로 확장되고, 이로 인해 한정된 도시에서의 녹지는 서서히 줄어들고 도심에서 건물이 차지하는 면적은 점차 증가하고 있다. 또한 인구의 도시 집중으로 인해 도시 내의 토지 부족 및 지가 상승을 불러왔고, 고밀화로 인한 토지 이용의 극대화가 추진되어 잔여공간이 줄어들게 되었다(장준근, 2004). 결과적으로 도시에서는 녹지가 부족해지고 다양한 도시의 환경문제를 초래하게 되었다.

국제연합 생물권생태 및 환경위원회는 도시 거주민 1인당 녹지면적은 60m²가 있으면 최상의 거주환경을 얻을 수 있다고 하였다. 2008년 중국국토녹화위원회의 성명서에 의하면 중국 국민 1인당 녹지면적은 8.98m²를 차지하고 있었으며, 녹색 올림픽의 계기로 북경의 1인당 녹지면적은 48m²에 도달하였다고 하였다. 이에 비해 서울시는 시민 1인당 녹지면적은 15.02m²이다(경북신문, 2009). 최상의 주거환경으로 가는 길은 어렵고 멀지만 도시녹화 공간 확대를 위하여 인공지반을 이용하면 도시녹지 면적을 빨리 증가시킬 수 있을 것이다.

인공지반녹화는 한정된 지상면적을 확장시켜 토지 이용을 효율화하고 고층건물이 밀집된 도시의 미관을 향상시키며, 대기정화, 소음 감소 등 물리적 환경을 개선시킬 목적으로 지상과는 분리된 인공지반을 녹화하는 것이다. 포괄적인 의미에서는 건물의 지붕인 옥상과 지하 매설공간이나 복개공간의 상부 등에 조성되는 조경공간을 의미하기도 한다(김용근, 1984).

한국에서는 환경부와 서울시에서 옥상녹화를 통한 녹지의 확보와 생태도시 네트워크 구성을 위한 지원 사항을 제시하여 활성화를 유도하는 몇몇 사례들도 있다. 기술적 측면에서는 아직 지속적으로 연구되어야 할 사항도 많지만 환경부, 한국 건설기술연구원, 서울특별시 등에서 지속적으로 연구를 지원하고 있다. 이 분야 연구는 방수·방근기술의 개선 방향(권시원 등, 2007), 옥상녹화의 기법, 효율, 제도 등 다양한 주제의 연구들이 꾸준히 진행되고 있다(윤용한 등, 2006; 이은희 등, 2005년). 이와 함께 서울, 인천, 부산, 대구, 울산 등과 같은 대도시에서

는 옥상녹화를 권장하는 조례를 제정하고 지원제도를 통해 옥상녹화 보급을 위해 노력을 기울이고 있다.

중국도 마찬가지로 2008년 녹색 올림픽을 위해서 도시 녹화 네트워크 구성을 위한 옥상녹화와 벽면녹화 등이 순조롭게 진행되었으며, 관련 분야의 기술적 발전과 관련 기관의 지원제도도 많이 만들어지게 되었다. 선진 국가의 옥상녹화 정책은 직접적인 재정 격리 정책, 간접적인 재정 격리 정책, 생태 보상정책, 도시 발전 규범, 기타 비정책 방법이 있으며, 그를 토대로 중국 현황과 어울리는 옥상녹화에 대한 대안을 제시하고 있다(趙曉英, 金曉玲, 2008). 옥상녹화 제약요소 분석 및 대책에 대한 연구는 건축물의 옥상구조 및 시공환경, 사용재료, 정책, 기술 규범, 녹화 형식, 투자 방법 등 여러 측면의 제약요소를 분석하고 해결하는 방안을 연구하였다(劉晶鶴, 2008).

특히 인공지반 녹화는 지속가능한 개발(ESSD)의 개념을 수용하고 있고, 서울시와 환경부를 중심으로 '친환경 주택성능표시제', '생태 면적률'의 적용을 의무화하고 있다. 따라서 본 연구는 도시 내 생태환경을 개선하는데 있어 중요한 역할을 담당하는 인공지반녹화에 대한 최근의 한중 인공지반녹화법규 및 지원제도를 비교 분석함으로써 향후 보급·확대가 예상되는 인공지반녹화를 위한 지원제도 개선 및 기술개발에 활용할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 인공지반녹화와 관련된 법규로서 한국내 건축법과 서울시를 비롯한 지자체의 관련 법규 및 지원제도와 중국 북경을 비롯한 대도시의 법규 및 지원제도를 연구범위로 한정한다.

연구방법으로는 한중의 인공지반녹화 법규 및 지원제도를 분석하고, 한중 인공지반녹화 법규 및 지원제도를 비교 분석한다.

II. 결과 및 고찰

1. 한국 인공지반녹화 법규 및 지원제도

인공지반녹화 조성을 위한 상위법은 '국토기본법', '국토의 계획 및 이용에 관한 시행령', '건축법', '건축법시행령', '도시공원 및 녹지 등에 관한 법률' 등에 고시되어 있다.

건축물 주변의 식재는 1970년대에 제정된 건축법 제32조 '대지안의 조경'에서 기본 기준을 설정했다. 환경부에서는 1999년 11월에 <보급형 옥상녹화 가이드북>을 발간하여 옥상녹화의 설계 시공 유지관리의 지침을 제시하였다. 2000년에 국토해양부 고시 제2000-159호 조경 기준에 의해 옥상 조경면적의 산정, 식재 토심, 관수 및 배수, 방수 및 관리 등에 관한 기준이 마련되었으며, 녹색지붕과 관련된 현행 법규로는 국토해양부 고시 제2009-35호로 발표된 조경기준에서 가장 상세히 기술하고 있다.

2002년도에는 서울특별시 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례 제35조에 옥상녹화 계획서 제출시 건축물 구조 안전진단 및 보조금을 지급하여 옥상녹화 활성화를 꾀하고 있다. 그 외 각 지방자치단체에서도 옥상녹화와 관련된 조례 입법을 서두르고 있는 실정이다.

2. 중국 인공지반녹화 법규 및 지원제도

인공지반녹화 조성을 위한 상위법으로는 '민간 건축설계 통칙', '도시 녹지시스템 계획 작성 요강', '도시공원 및 녹지 등에 관한 법률', '지붕식재공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007' 등의 고시가 있다.

중국은 1970년대 사천성에서는 과학연구, 생산을 위주 목적으로 옥상에서 참외와 과일을 심어 성공했으며, 1994년 사천성

표 1. 한국 인공지반녹화 조성 지자체별 추진 형태

지자체	옥상녹화 지원 형태
서울시	- 대상: 옥상공면화 가능면적이 99m ² 이상이며, 준공 완료된 건물로서 구조적 안정성을 확보한 건물 - 지원 형태: 건축주 또한 30~50% 이상 사업비를 부담하는 매칭 펀드 형태로 사업 후 보조금 지원 - 조화류 위주로 식재할 경우 최대 9만원/m ² 지원: 키 큰 나무까지 심을 경우 최대 108천원/m ² 지원
경기도	- 대상: 옥상녹화면적이 30평 이상의 건물옥상 및 경사지붕, 준공이 완료되는 신축건물도 포함 - 지원 형태: 보조금 형태로 지원 - 설계비와 공사비의 50% 지원: 예비대상지로 선정된 건물에 대하여 건물주가 건물구조안전진단 시행
과천시	- 대상범위: 녹화가능면적이 60m ² 이상인 건물 옥상 또는 경사지붕, 준공이 완료되는 신축건물도 포함 - 지원 형태: 건축주 또한 30% 이상 사업비를 부담하는 매칭 펀드 형태 - 옥상녹화 설계비와 공사비에 대하여 시에서 전체사업비의 70% 지원 (120,000원 미만/m ²) - 옥상녹화 설계비와 공사비의 30%는 건물주의 차비 부담

표 2. 중국 인공지반녹화 조성 도시별 추진 형태

구분	옥상조경의 지원
베이징	2007년 옥상녹화 근무의 의견 - 옥상정원 100~150원/m ² 지원, 지관리 경량형 옥상녹화는 50~100원/m ² 지원 2009년 옥상녹화 근무의 의견 제4조 지관리형 옥상녹화 관리비 해마다 10원/m ² : 옥상정원 관리비 해마다 20원/m ²
상하이	정안구 옥상녹화 건설 실시의견(시행) 제5조 상벌 제도 2002년부터, 옥상녹화 실시 항목 중에서 1m ² 당 원성하면 10원 지원: 미원성하면 본 년 선진녹화단위의 평가하는 자격을 취소
항저우	옥상녹화 및 수직녹화 강력하게 발전 지시 제5조 건축물의 벽면에 입체녹화할 수 있으면 해야 하고 기술 지원 제6조 옥상녹화면적은 비례에 의해 그 항목의 녹지를 환산 - 옥상녹화면적은 100% 비율에 의해 녹화 복개율 계산
광저우	도시녹화관리조례 제8조 신건 대형 공공 건축물 공공안전의 요구에 부합하면 옥상정원을 건설해야 함 옥상녹화 실시 대책 및 건의 제3조 격려 정책 정부는 40%의 건설 자금 지원: 녹화형식 및 품질에 의해 지원

에서 '저수 및 복토 식재옥상 공사기술관련 규범'을 실행하였다. 따라서 북경에서 옥상녹화 및 입체녹화 관련 법규가 많이 나왔다. 국가건설부 고시에서는 '지붕식재공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007' 등 인공지반녹화 관련 전문적인 국가 법률에서 옥상식재 하중, 방수 재료, 옥상녹화의 설계 시공, 옥상녹화회사의 자격 및 책임 등 여러 가지 부문의 법규를 제시하고 있다.

중국에서는 베이징, 상하이, 항저우, 광저우 등 지역을 중심으로 옥상녹화를 많이 진행하고 있다. 각 도시별로 '옥상녹화관련 규범' '옥상녹화 및 수직녹화 기술관련 지도' 등 인공지반녹화 관련 법규를 제정하여 시행하고 있다.

3. 한국과 중국 인공지반녹화 법규 및 지원제도 비교 (표 3 참조)

III. 결론

인공지반녹화 지원제도에 있어 한국은 주로 옥상녹화에 드는 비용을 지원 중심으로 진행되고 있다. 한편, 중국은 필수불가결적인 성격을 띠는 인공지반녹화의 구조적인 안전성, 유지관리, 품질검사 등 다양한 제도를 운영하고 있다. 한국은 옥상녹화 의무화를 규정하고, 완벽한 옥상녹화 추진 형태 및 지원정책 등이 수립되어 있다. 한중 양국 인공지반 녹화의 지속적이고 신속한 발전을 위해서 한중 인공지반녹화 법규 및 지원제도 비교분석으로 서로의 장점을 선택하여 이용하는 것이 바람직할 것이다.

표 3. 한중 인공지반녹화 관련 법규 및 지침 비교 분석표

구분	한국	중국
조경면적 산정 방법	건축법 시행령 제27조의 3항 - 조경옥상면적의 2/3에 해당하는 면적을 조경면적에 산정함 - 단, 전체조경 면적의 50%를 초과할 수 없다. 국토해양부고시제2000-159호 조경기준 제4조 1, 2항 - 식재면적은 조경면적의 50% 이상 - 식재면적은 한 변의 길이가 1m 이상	건설부고시 식재 지붕공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007 제3장 제0조 제4항 - 저관리 경량형: 식재면적은 옥상총면적의 80% 이상 - 옥상정원: 녹화면적은 옥상총면적의 60% 이상 베이징시 옥상녹화규범 - 옥상정원: 토로포장면적은 녹화옥상면적의 12% 이하 시설물면적은 녹화옥상면적의 3% 이하
구조 안전	국토해양부고시제 2000-159호 조경기준 제14조 2항 - 기존 건축물에 옥상 조경 및 인공지반 조경을 하는 경우 안전 여부 확인 조경기준 제17조 - 옥상 및 인공지반의 조경에는 방수조치를 하여야 함 - 식물의 뿌리가 건축물이나 구조물에 침입하지 않도록 하여야 함	건설부고시 식재 지붕공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007 제3장 제0조 제1항 - 하중은 지붕구조 견딜 수 있는 범위 내 제3장 제0조 제7항 식재 지붕의 방수층은 이용 기간은 15년 이상, 2층 이상시 방수층 사용 제3장 제0조 제15항 - 방근/방수층 시공 후 48h의 물 저장 실험 진행 - 경사 지붕 3h의 지속적인 물을 사용한 젖는 실험
설계기준	국토해양부고시 제2000-159호 조경기준 제15조 1, 2, 3, 4항 인공토양 사용하는 경우, 화류 및 지피식물 15cm 이상, 관목 30cm 이상, 관목 45cm 이상, 교목 70cm 이상 조경기준 제18조 1, 2항 - 높이 1.2m 이상의 난간 등의 안전구조물 설치	건설부고시 식재 지붕공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007 제4장 제6조 토심두께 규정 - 소교목 60~80cm, 대관목 30~40cm, 소관목 30~40cm, 지피식물 10~15cm(우기복합식재도) 제5장 제1조 제10항 시설물의 설치규칙 - 관개는 점적관수, 스프링클러로 관개, 滲灌 등
유지 관리	없음	건설부고시 식재 지붕공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007 제6장 제9조 유지관리의 방법: 일상 양호, 병충해 방지, 관개, 방풍, 방한, 전지 등
품질 검사 기준	없음	건설부고시 식재 지붕공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007 제6장 제1조 제10항 이용한 보온 재료와 방수재료는 발체검사를 받아야 하며 검사보고서 작성 및 제출 제7장 제2조 식재옥면 보온, 방수공사품질 검사, 검사 표준
지원 제도	서울시 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례 3조 - 예산 범위 내에서 보조금 지급 도시녹화 등에 관한 조례 제4장 제23조 제6항 - 예산의 범위 내에서 지원 - 산물타리, 벽면녹화, 옥상녹화 등을 할 경우 보조금 및 설계지원 등	2007년 옥상녹화 근무의 의견 옥상정원 100~150원/m ² 지원: 저관리 경량형 옥상녹화는 50~100원/m ² 지원 북경시 2009년 옥상녹화 근무의 의견 제4조 저관리형 옥상녹화 관리비 해마다 10원/m ² , 옥상정원 관리비 해마다 20원/m ²

인용문헌

- 장중근(2004) 도심의 공원녹지 확충을 위한 옥상녹화의 환경 및 경제적 효과 분석. 계명대학교 환경과학과 석사학위논문.
- 경북신문(2009) 혁신도시 김천 미래 발전전략(하) 저탄소녹색 성장 도시로, 3월 24일.
- 김용근(1984) 서울시 간선도로변 옥상조경의 경향과 개선방안에 관한 연구. 한국조경학회지 12(2): 43-52.
- 권시원(2007) 해외 옥상녹화 기술현황 분석을 통한 국내의 방수·방근 기술 개선방향에 관한 연구. 서울산업 대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 윤용한, 박봉주, 김원태(2006) 일본의 옥상녹화 조성에 관한 동향분석. 한국식물·인간·환경학회지 9(3): 27-32.
- 이은희, 나은정, 강규이(2005) 옥상녹화 기술의 특허출원 동향분석. 한국환경복원녹화기술학회지 8(1): 88-99.
- 趙曉英, 金曉玲(2008) 國外屋頂綠化政策對我國的啓示, 西北林學院學報.
- 劉晶鶴(2008) 屋頂綠化制約因素分析及營建對策. 林業調查規划.
- 엄준용(2004) 생태원리를 도입한 도시옥상녹화 설계-서울 중계 평생학습관 옥상을 대상으로. 漢陽大學校 環境大學院 석사학위논문.
- 박미영(2009) 저탄소 녹색도시 지향을 위한 옥상녹화조성 활성화 방안. 광주발전연구원.
- 건축법 시행령 제27조 대지안.
- 국토해양부고시(2000) 제2000-159호, 조경기준.
- 서울시 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례.
- 중국 건설부고시(2007) 식재 지붕공학 기술관련 규칙 JGJ155-2007.
- 북경시 원림녹화국 2007년 옥상녹화 工作意見.
- 북경시 원림녹화국 2009년 옥상녹화 工作意見.
- 상하이시 정안구 옥상녹화 건설 실시意見(시행) 2002.
- 항저우시 옥상녹화 및 수직녹화 강력하게 발전 지시.
- 광저우시 도시녹화관리조례.