

# 한국과 중국의 옥상녹화 제도 비교연구

조홍하\* · 강태호\*\*

\*동국대학교 대학원 조경학과 · \*\*동국대학교 조경학과

## A Comparative Study on the Legal System of Building a Rooftop Gardening between Korea and China

Zhao, Hong-Xia\* · Kang, Tai-Ho\*\*

\*Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Dongguk University

\*\*Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University

### ABSTRACT

This study focused on the regulations and support system of green rooftop landscaping between Korea and China. Our research found out regulations and support system to review the supplement point to understand the present state of green rooftop landscaping in the two countries. We aimed to provide basic legal information for the development of green rooftop landscaping regulations. Also, a management plan guide and after-evaluation guide were suggested.

First, roof load safety is the foremost factor for the structure of green rooftop landscaping. It includes not only considering the weight of construction materials, but also accurately calculating weight of rain, snow and the rooftop's capacity for people when the rooftop is designed. Second, the appropriate waterproof and root material should be selected basing on climatic conditions. Third, a maintenance and management plan needs to be established to regularly check the plant, facilities, soil and to maintain them. Fourth, the criteria of quality inspection are waterproof and root resistant material, and the growth and development of plants. Waterproof and root resistant materials are a very important part of rooftop greening, so they must be strictly inspected after construction. Fifth, the support system of rooftop greening should be continuously improved. The choice of the object and the amount of support should be strictly stipulated so that the construction of rooftop is promoted when volunteers do rooftop greening.

*Key Words: Rooftop Greening Regulations, Rooftop Greening Support System*

### 국문초록

본 연구는 한·중 옥상녹화의 법률을 분석하여 법규 및 지원제도상의 문제점을 파악하고, 그에 따른 보완점을 종합적으로 검토하여 옥상녹화의 법규 및 지원제도 개선 방안을 제시하였다. 연구 결과, 첫째, 구조안전 측면은 옥상녹화의 가장 중요한 조건이다. 따라서 옥상에 하중안전을 위하여 옥상녹화 설계 시 시공재료의 중량, 우수와 설(雪) 하중에 대한 영향,

**Corresponding author:** Tai-Ho Kang, Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University, Gyeongju 780-714, Tel.: +82-54-770-2232, E-mail: kth@dongguk.ac.kr

방문자의 수용량을 정확하게 계산해야 한다. 둘째, 설계기준으로 방수 및 방근재료는 지역에 따라 적합하게 사용해야 한다. 셋째, 유지관리는 식물, 시설물, 토양 등으로 구분하여 정기적인 점검과 보수가 필요하다. 넷째, 품질검사 기준으로 방수 및 방근 성능검사 기준과 식물생육 상황을 판단하는 기준이 있어야 한다. 방수 및 방근 성능은 옥상녹화의 가장 중요한 부분이기 때문에 시공 후 공사 품질을 엄격하게 수행하여야 한다. 다섯째, 옥상녹화 지원제도를 적극적으로 시행하고 보다 더 적극적이고 상세한 지원체계가 제시되어야 한다. 아울러 옥상녹화 의무화 규정을 더 강화시킬 필요가 있다.

주제어: 옥상녹화 법규, 옥상녹화 지원제도

## I. 서론

근대공업의 발달로 인한 도시의 수직적·수평적으로 확장으로 인해 한정된 도시에서의 녹지는 서서히 줄어들고, 도심에서 건물이 차지하는 면적은 점차 증가하였다. 또한 도시로의 인구 집중으로 인해 도시 내의 토지부족 및 지가 상승을 불러왔고, 고밀화를 통한 토지 이용의 극대화가 추진되어 잔여공지가 줄어들게 되었다(장중근, 2004). 결과적으로 도시에서는 녹지가 부족해지고 다양한 환경문제가 초래하게 되었다.

제2차 세계대전(1939~1945년) 후 도시의 환경문제를 개선하기 위해서 옥상녹화는 빠르게 발전해 왔다. 중국에서는 1960년대에 옥상녹화 및 옥상정원에 대한 연구가 이미 시작되었다. 이에 비해 한국에서는 이보다 20년 늦은 1980년대에 들어서 건축물의 상층부를 활용하는 옥상녹화의 개념이 도입되었다.

국제연합생물권생태 및 환경조작은 도시에 시민 1인당 60m<sup>2</sup> 녹지가 있으면 최상의 거주 환경이라 하였다. 2008년 중국국토녹화사회 성명서에 의하면 1인당 8.98m<sup>2</sup>의 녹지면적을 차지하고 있는데, 녹색올림픽을 계기로 베이징시의 경우 1인당 녹지면적이 48m<sup>2</sup>가 되었다. 서울시는 시민 1인당 15.02m<sup>2</sup>의 녹지면적을 가지고 있다. 최상의 주거환경으로 가는 길은 어렵고 멀지만, 도시녹화 공간의 확대를 위하여 인공지반을 이용하면 도시의 녹지면적을 빨리 증가시킬 수 것이다.

옥상녹화는 도시 녹지축의 연결, 도시자연성 확보, 도시환경의 질적 향상 측면에서 중요한 의미를 지니며, 도시의 녹지 감소에 따른 보완이라는 측면에서 뿐만 아니라 고층화, 거대화되어 가는 인공 건축물에 대한 조경 요소의 확대 측면에서도 매우 중요하다.

이를 위해 한국의 경우 환경부와 서울시에서 옥상녹화를 통한 녹지의 확보와 생태도시네트워크 구성에 대한 지원 사항을 제시하여 활성화를 유도하는 몇몇 사례들도 있다. 기술적 측면에서는 아직 지속적으로 연구되어야 할 사항도 많지만, 환경부, 한국건설기술연구원, 서울특별시, 한국환경복원녹화기술학회, 관련 업체 등에 의해서 다각적으로 연구가 진행되고 있다.

중국도 마찬가지로 인공지반에 관한 연구가 많이 이루어졌다. 국가뿐만 아니라 각 지방자치단체도 옥상녹화에 대한 관심

을 가지고 있다. 2008년에 녹색올림픽 실현을 위해서 도시녹화네트워크 구성을 위한 옥상녹화와 벽면녹화 등이 순조롭게 진행되었다. 그리고 관련 분야의 기술적 발전과 관련 기관의 지원제도도 많이 생겼다.

최근 지구온난화에 따른 탄소저감 등 기후변화에 적극적으로 대응하기 위해 저탄소녹색성장을 추구하고 있으며, 한국 정부는 「저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시계획 수립 지침」 제정을 고시하고 있다. 그 지침에서는 환경 친화적 에너지의 효율적 개발의 유도를 위하여 기존 도심의 업무지역에 옥상조경과 벽면녹화 등 도심녹지를 확충하도록 하고 있다. 또한 2009년 상해에서 국제 옥상녹화와 입체녹화에 관한 법규 및 지원제도를 더 완화하게 되었다. 국내의에서는 도시에 녹지를 도입하는 차원에서 도시생태계를 회복하고, 도시열섬현상 완화에 기여하는 대안으로 옥상녹화 관련규정 및 지원제도를 제정하여 시행하고 있다.

따라서 본 연구는 한국과 중국 옥상녹화 관련 법률을 분석하였으며, 법규 및 지원제도에상의 문제점을 파악하고 보완점을 종합적으로 검토하였다. 또한 연구를 통해 옥상녹화의 우수한 법규를 제시함으로써 향후 양국이 옥상녹화를 조성할 때 법규제정에 대한 기초자료를 제시하고자 한다. 또한 옥상녹화를 활성화하고 민간의 자발적인 참여를 유도하기 위한 법률적 개선방안을 제안하고자 한다.

## II. 연구 방법

본 연구는 건축물의 상부지붕의 개념으로서의 옥상공간, 지붕위에 녹화 관련 법규 및 지원제도 대상으로 연구를 실시하였다. 과학기술의 발전에 따라 옥상녹화에 관련 새로운 재료가 많이 생겼고, 공법적으로 완전하고 새로운 기술을 이용해서 옥상녹화의 수준이 높아졌다. 따라서 본 연구에서는 한·중 옥상녹화를 대상으로 옥상녹화 관련 법규 사항을 검토하기 위해서는 한국의 건설교통부, 환경부, 서울시 및 지방자치단체별 법규, 시행규칙, 조례 등을 조사·분석하였고, 중국의 법률대전과 옥상녹화를 시행한 대표적인 도시의 법규, 시행규칙, 지원제도 등의 법규를 조사·분석하였다. 최종 법규는 조경면적의 산정방

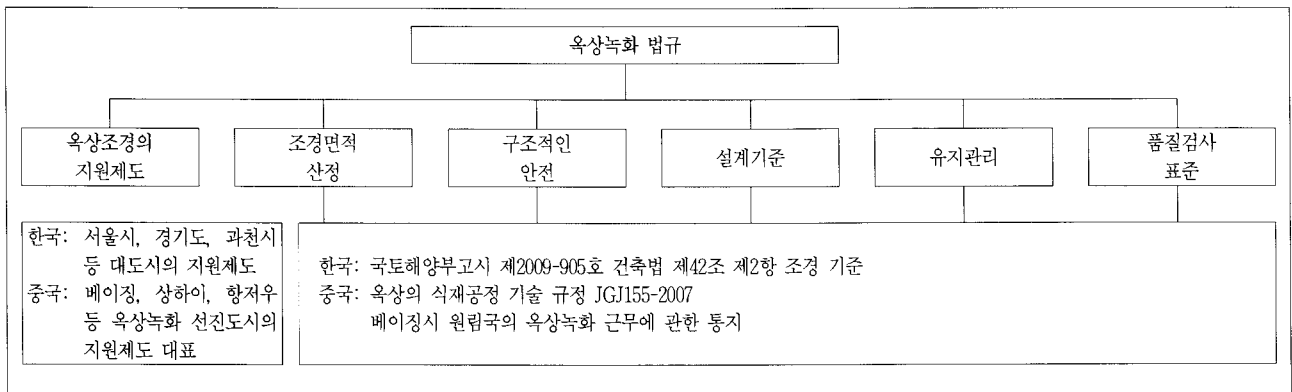


그림 1. 연구방법 분류

법, 구조적인 안전, 설계기준, 유지관리, 품질검사 표준, 옥상조경의 지원 등 여섯 개 측면에서 분석하였고, 개선방안을 연구하였다(그림 1 참조).

옥상녹화 관련 지원제도 같은 경우는 한국의 서울시, 경기도, 과천시, 안산시, 마산시 등 옥상녹화 선진 지역의 지원제도를 검토 분석하고, 중국의 베이징시, 상하이시, 항저우시, 청두시, 광저우시, 선전시 등 옥상녹화 대표적 도시의 지원제도를 분석함으로써 향후 민간 옥상녹화의 적극적 시행 및 지원제도의 개선방안을 연구하기 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 한국의 옥상녹화 법규 및 지원제도

##### 1) 옥상녹화의 법규

옥상녹화 조성을 위한 상위법은 '국토기본법', '환경영향평가법', '국토의 계획 및 이용에 관한 법률', '국토의 계획 및 이용에 관한 시행령', '건축법', '건축법시행령', '도시공원 및 녹지 등에 관한 법률' 등의 법규가 있다.

건축물 주변의 식재는 1970년대에 제정된 건축법 제42조 '대지안의 조경'에서 기본 기준을 설정했는데, 실제 적용에 따른 세부 기준은 시·군·구의 지방 자치단체 조례에서 녹색지붕의 토심, 식재 구성, 조경면적을 중심으로 기준이 설정되어 있다. 환경부에서는 1999년 11월에 <보급형 옥상녹화 가이드북>을 발간하여 옥상녹화의 설계, 시공 유지관리 지침을 제시하였다.

서울시, 부천시, 수원시, 성남시 등의 지자체에서 도시녹지 확보, 생활환경 개선 등을 목적으로 옥상녹화를 조성하고자 하는 계획 및 시공 사례가 나타나기 시작하였다.

2000년에 건설교통부 고시 제2000-159 조경 기준에 의해 옥상조경면적의 산정, 식재 토심, 관수 및 배수, 방수 및 관리 등에 관한 기준을 마련하였다. 녹색지붕과 관련된 현행 법규로는 국토해양부고시 제2009-905호로 발표된 조경기준에서 가장 자세히 기술되어 있다.

##### 2) 옥상녹화 관련 지원제도

옥상녹화 관련 법규로는 2000년 6월 20일 건설교통부 고시(고시 제2000-159)로 발표된 조경기준에서 자세히 기술하고 있었다. 이는 기존 건축법 제32조의 규정에 따라 그 동안 지방 자치단체별 건축조례에서 다루던 내용을 대체하고 있다. 2009년 9월 21일 「건축법」 제42조 제2항의 규정에 의한 「조경기준」을 일부 개정·고시하였다. 또한 통합 제정된 '국토의 계획 및 이용에 관한 법률'에 의한 지구단위계획과 재건축, 재개발, 신축건물 허가 시 옥상녹화 도입을 적극 권장 및 홍보를 하고 있다. 그 외 지자체별로 세부적인 지원 방안에 대해 옥상녹화 지원 관련 조례를 신설하여 시민들로부터 옥상녹화 신청·접수를 받아 옥상녹화 재료 제공 및 보조금 지급 방법을 모색하고 있으며, 관련 법령은 표 1과 같다.

#### 2. 중국의 옥상녹화 법규 및 지원제도

##### 1) 옥상녹화의 법규

옥상녹화 조성을 위한 상위법으로는 '민간 건축설계 통칙(民間建築設計通則)', '도시 녹지시스템 계획 작성 요강(城市綠地系統規劃綱要)', '토지관리 개혁에 관한 국무원의 결정(國務院關於深化改革土地管理的決定)', '도시공원 및 녹지 등에 관한 법률(城市公園綠地等管理條例)', '옥상의 식재공정 기술 규정(種植屋頂工程技術規程) JGJ155-2007' 등의 고시가 있다.

중국은 1970년대 도시농업 연구를 목적으로 옥상에 참외, 포도 등 과일을 심어 성공했고, 이를 안전하게 진행하기 위한 1994년 쓰촨성에서 '옥상의 저수 및 복토공정 기술 법규(儲水及覆土屋頂工程技術法規)'를 실시하였다. 베이징시에서도 '옥상녹화 및 입체녹화 관련 법규(屋頂綠化及立體綠化關連法規)'가 제정되었다. 특히 건설부 제정 '옥상 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007'에서는 옥상녹화 전문적인 국가 법률에서 식재옥상 하중, 방수재료, 옥상녹화의 설계 시공, 옥상녹화회사의 자격 및 책임 등 여러 가지 측면의 법규를 제시하고 있다.

중국에서는 도시별 '옥상녹화관련 규범', '옥상녹화 및 수직

표 1. 한국 옥상녹화 조성 지자체별 지원제도

지자체	지원 내용
서울시	- 건축주 또한 30~50% 이상 사업비를 부담하는 매칭펀드 형태로 사업 후 보조금 지원 - 북악산 및 남산 가시권의 경우 1m <sup>2</sup> 당 최대 15만원 지원 - 초화류 위주로 식재할 경우 최대 9만원/m <sup>2</sup> 지원: 키 큰 나무까지 심을 경우 최대 108천원/m <sup>2</sup> 지원
경기도	- 설계비와 공사비의 50% 지원: 예비대상지로 선정된 건물에 대하여 건물주가 건물구조안전진단 시행
파천시	- 건축주 또한 30% 이상 사업비를 부담하는 매칭펀드 형태 - 옥상녹화 설계비와 공사비(안전진단, 방수공사, 시설물공사, 식재공사)에 대하여 시에서 전체 사업비의 70% 지원(120,000원 미만/m <sup>2</sup> ) - 옥상녹화 설계비와 공사비의 30%는 건물주의 자비 부담
안산시	- 수목 등 조경소재의 지원인 경우 시 보유 수목의 범위 안에서 녹화계획서에 의한 수요 수량의 80%까지 지원 - 예산지원의 경우 예산의 범위 안에서 순공사비의 80%까지 지원 - 수목 등 조경소재와 예산지원을 병행할 경우 지원규모의 합이 순공사비의 80%까지 지원 - 개소 당 2,000만원(설계비 포함) 범위 내에서 지원
마산시	- 설계비와 공사비의 50% 지원을 원칙으로 하되 최대 지원 옥상정원 가구기 면적은 992m <sup>2</sup> 까지를 원칙 - 경량형: 토심 20cm 이하, 초화류 위주 식재 (75천원/m <sup>2</sup> 지원); 혼합형·중량형: 토심 20cm 이상, 초화류 및 수목 식재 (90천원/m <sup>2</sup> 지원)

자료: (엄준용, 2004) 생태원리를 도입한 도시옥상녹화 설계, 필자 재정리

녹화 기술관련 지도' 등 옥상녹화 관련 법규를 제정 시행하고 있다. 각 지역에 옥상녹화를 촉진하기 위하여 연도별로 옥상녹화관련 근무지침을 제시하고, 옥상녹화의 지원 및 상벌제도를 상세하게 기술하고 있다.

2) 옥상녹화 관련 지원제도

옥상녹화 관련 법규로는 2003년 베이징시 도시환경건설 계획(2004~2008년) 발표된 도시환경 건설 기준에서 기술하고 있다. 이에 따라 베이징시 옥상녹화의 촉진 통지 제5조와 제6조의 규정에 따라 옥상녹화의 격리정책 및 지원정책을 규정하고 있다(베이징시, 2006). 이 조정 기준에서는 옥상녹화와 관련된 사항을 다양하게 접근하고 있다. 또한 각 도시별 재건축, 재개발, 신축건물 허가 시 옥상녹화 도입을 적극 홍보하고 있다. 그 외 도시별로 세부적인 지원 방안에 대해 옥상녹화 지원 관련 조례를 신설하여 시민들로부터 옥상녹화 기술 제공 및 보조금 지급 방법을 모색하고 있으며, 관련 법령은 표 2와 같다.

3. 비교분석 및 고찰

한국의 건축법, 건축법 시행령, 조경기준(국토해양부고시, 2009), 지방자치단체 조례에는 옥상녹화와 관련한 내용들이 명시되어 있다. 내용은 주로 건축법과 관련한 인허가상의 의무조건면적 산정기준에 관한 것이 대부분이며, 기준은 자치단체별 조례내용에 따라 차이가 있는 것으로 조사되었다. 옥상녹화와 관련된 지원 사항은 공사를 위한 소재, 재정적 지원을 위한 근거를 마련하고 있으나, 구체적인 지원 사항에 대한 내용은 전면적으로 조사되어야 한다. 서울시, 부천시, 수원시, 성남시 등의 지자체에서 도시녹지 확보, 생활환경 개선 등을 목적으로 옥상녹화를 조성하고자 하는 계획 및 시공 사례가 나타나기 시작하였다.

표 2. 중국 대도시 옥상녹화 관련 지원제도

도시	지원 내용
베이징시 北京市	- 옥상녹화 뛰어난 단체와 개인은 상을 받음 - 옥상정원은 20,000-30,000원/m <sup>2</sup> 지원, 저관리경량형 옥상 녹화는 10,000~20,000원/m <sup>2</sup> 지원 - 저관리형 옥상녹화는 관리비 2,000원/m <sup>2</sup> /년 지원: 옥상정원은 관리비 4,000원/m <sup>2</sup> /년 지원
상하이시 上海市	- 2002년부터, 옥상녹화는 1m <sup>2</sup> 당 완성하면 2,000원 지원, 미 완성하면 선진녹화 단위 평가자격을 취소(상하이시, 2002)
항저우시 杭州市	- 옥상녹화면적은 100% 비율에 의해 녹화 피복을 계산 - 관리하기 때문에 옥상녹화가 없다면 점용녹지에 의해 처리(항저우시, 1996)
청두시 成都市	- 옥상녹화 비용을 '상으로 주는' 정책 채택하고, '우수 옥상정원'의 평가 활동이 있음 - 주건지 및 주민개인은 수직녹화 지원
광저우시 廣州市	- 설계시공, 관리 적극적으로 지원 - 정부 40%의 건설 자금 지원을 지원 줌 - 녹화형식 및 품질에 의해 지원(광저우시, 1997)
선전시 深圳市	- 조건을 허가범위 내 옥상에 식물 심어야 됨 - 도시 주관 부문정기 근무의 진행 속도 및 품질, 녹화 근무에 대해 지도하고 경험을 교류

\* 1위안 = 200원

중국의 국가 법률로는 '민간 건축설계 통칙', '도시 녹지시스템 계획 작성 요강', '토지관리 개혁에 관한 국무원의 결정'이 있으며, '도시공원 및 녹지 등에 관한 법률'에는 옥상녹화 관련 내용이 있다. 건설부는 '옥상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007'에서 옥상녹화에 관한 규칙도 식재할 수 있는 옥상의 재료(보온단열재료, 방근재료, 여과재료, 배수 및 저수재료, 인공 토양 및 식물), 옥상의 식재설계, 옥상 시공, 품질 검수 등을 옥상녹화 관련 지침으로 제시하고 있다. 국토가 방대한 중국은 기후 조건과 옥상녹화의 공법 및 이용 식물의 종류가 매우 다양함으로 지역마다 적용하는 법규와 제도에 차이가 많다. 베이징시, 상하이시, 청두시, 항저우시, 선전시 등의 도시에서는 옥

상녹화 및 입체녹화에 관한 지침을 비교적 상세하게 제정하여 시행하고 있다.

첫째, 한·중 옥상녹화 조경면적 산정방법을 살펴보면, 한국의 건축법시행령에 옥상녹화면적을 조경면적으로 산정하도록 명시되어 있지만 전체조경면적의 50%를 초과할 수 없다. 중국에서는 건설부고시에 따른 옥상녹화 유형별 녹화, 도로, 시설물 등의 규정된 면적을 다르다. 한국과 중국 옥상녹화 대표적 도시에서 옥상녹화면적을 조경면적으로 산정하는 규칙이 있다(표 3 참조).

둘째, 구조안전 분야는 주로 옥상녹화 조성 여건 분석이다. 옥상녹화 시 가장 중요한 문제는 하중이다. 옥상녹화 법규의 북경 지방표준 DB11/T281-2005에서 옥상하중(roof load)은 임시하중(temporary load)과 유효하중(payload)이 포함된다. 옥상에 하중안전성을 위하여 옥상녹화 설계 시 시공재료 중량, 우수와 눈을 하중에 대한 영향, 방문자의 수용량을 정확하게 계산해야 한다. 한국에서도 옥상녹화 시 이런 문제에 주의할 필요가 있다고 생각한다.

1) 행정기관의 장은 공신력 있는 학술 및 전문기관으로 하여금 구조안전진단을 시행하게 하여 옥상녹화 조성 대상지 및 대상구간 선정의 객관성을 높이도록 한다.

2) 사업신청서에는 사업의 목적, 토지 이용 현황, 건물 안전 진단 및 옥상 방수처리 여부 등 사항을 포함하여야 한다.

셋째, 설계기준은 주로 방수 및 방근에 사용하는 재료의 조건이다. 양국은 각 지역의 상황에 따라 옥상녹화 방수 및 방근층 두께를 규정하여야 한다.

1) 인공지반의 안정성을 위하여 해당 지역별 시설물의 높이 기준이 있어야 된다.

2) 행정기관의 장은 주변 자연의 복원, 이용의 편의, 곤충 보호 및 조류의 서식지 제공을 위하여 시설물 설치 등을 포함한 조경시설물 계획하도록 한다.

3) 시설물은 주변 경관 및 생태에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 최소한의 시설을 설치하도록 한다.

넷째, 유지관리계획은 녹화시설의 정기적인 점검과 보수가 필요하고, 식물의 생육과 성장을 위한 관리가 필요하다. 누수의 원인은 주로 낙엽이나 쓰레기가 배수구를 막아, 빗물이 흘러넘치는 경우가 대부분이므로 배수구의 점검이 필요하다. 중국은 옥상녹화 관련 법규에서 식물과 토양의 유지관리표준을 자세하게 규정하고 있다. 한국은 식물, 시설물, 토양 등의 유지관리 법규를 완화시키고 있는 중이다.

### 1) 식물의 유지관리

낙엽이나 쓰레기가 배수구를 막히지 않도록 정기적으로 점검하고 강우량이 적은 건조 시기가 계속될 때에는 적절한 관수를 해야 하며, 시비가 필요한 경우 시비를 해야 한다. 필요시 제초 및 전정, 병충해 관리를 해야 하며, 제초제의 사용은 되도록

억제하고, 벌레나 병충해는 발견 즉시 제거한다. 바람의 영향과 뿌리의 활착을 고려하여 필요한 경우 수목지지대를 설치한다. 기타 옥상녹화 유지관리에 필요하다고 인정되는 사항 등의 관리에 철저를 기하여야 한다.

### 2) 시설물 유지관리

누수의 흔적이 있는지 건물을 정기적으로 확인해야 한다. 관수시설은 물이 균일하게 공급될 수 있도록 수시로 노즐의 위치와 방향을 점검해야 한다. 점적관수 방식은 수압으로 인하여 구멍이 커지거나, 접합부분 등이 막힐 수가 있으므로 시공할 때부터 확인해야 한다. 휴게시설의 목재는 비틀림과 접합부분이 벌어질 수 있으므로 발견 즉시 교체 및 보수해야 한다.

### 3) 토양 유지관리

토양에는 적정량의 유기물을 혼합하여 식재기반을 조성하는 것이 좋으며, 시간이 경과함에 따라 자연 침하된 토양은 성토해야 한다. 토양이 고결되는 경우에는 토양개량제를 사용하여 굳어진 표층의 물성을 개선시켜야 한다. 토양 배수가 불량해진 경우에는 배수층 또는 배수로를 새로 조성할 필요가 있다.

또한, 유지관리 점검표를 중심으로 일간, 주간, 월간으로 정기적인 관리를 하고, 여름철 장마기간이나 겨울철 추울 때 더욱 관리에 철저해야 한다. 체계한 점검사항에 대해서는 반드시 사진촬영을 하고, 점검 결과를 작성해야 한다. 연차별, 월별, 주별 관리사항을 체계화하여 분류하고, 모르는 부분이나 궁금한 사항에 대해서는 관련전문가, 관련기관 등에 자문을 구한다.

다섯째, 품질검사표준으로는 방수 및 방근 성능 검사표준과 식물 생육상황의 표준 두 가지가 있다. 방수 및 방근 성능은 옥상녹화의 가장 중요한 부분이기 때문에 시공 후 공사 품질을 엄격하게 진행하여야 한다. 중국에서는 옥상녹화의 주요 재료의 합격증, 품질 검사 보고서, 현장 발체검사 보고서 등을 시공 후 모두 제출해야 된다. 그리고 각 항 공사의 시공 품질검사 기록, 저수 및 침수(淋水) 검사 기록 등이 있어야 한다. 옥상식생 구역에는 잡초와 병충해가 없고 재배 활착률이 95% 이상이며, 잔디 피복률은 100%, 녹지표면이 깨끗하고 잡물이 없어야 한다. 완공 후에 완공서류를 등록 접수시켜야 하는 등 식물품질 검사표준도 있다. 한국은 이런 법규 내용을 보완해야 한다.

여섯째, 한국은 옥상녹화 지원제도를 적극적으로 지원하고, 지원 체계가 성숙하며, 지원대상지 선정부터 지원금 지급까지 상세하게 제시하고 있다. 구체적 순서는 우선 옥상녹화 계획 지원서를 받고 건축물 예비 진단 및 현장조사를 통하여 전문가로 구성된 위원회의 심의 및 적격 심사를 거쳐서 지원서를 심사하여 지원대상을 선정한 다음에 선정된 후보 건축물을 대상으로 예비안전진단과 정밀안전진단을 시행하여 옥상녹화의 시행 가능성을 판단한다. 옥상녹화가 가능한 건축물의 건축주에게

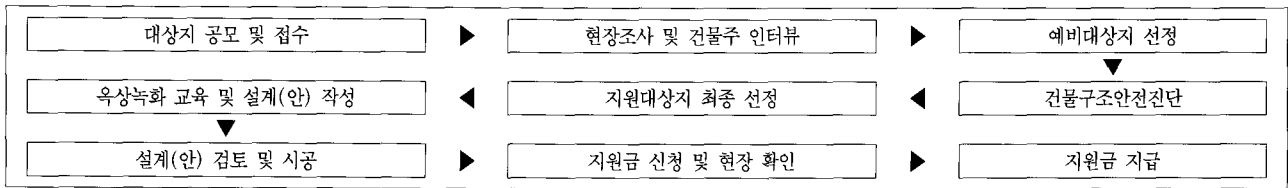


그림 2. 한국 육상녹화 지원사업과 지원절차

표 3. 한·중 육상녹화 조경면적 산정방법 비교 분석표

구분	한국	중국
조경면적 산정방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토해양부고시 제2009-905호 건축법 제42조제2항 조경기준 제4조(조경면적의 산정)</li> <li>식재면적은 당해 지방자치단체의 조례에서 정하는 조경면적의 100분의 50 이상이어야 함</li> <li>하나의 식재면적은 한 변의 길이가 1미터 이상으로서 1제곱미터 이상이어야 함</li> <li>하나의 조경시설공간의 면적은 10제곱미터 이상이어야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설부고시 육상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007 제3장제0, 4조</li> <li>저관리경량형 육상녹화: 식재면적은 육상총면적의 80% 이상</li> <li>육상정원: 녹화면적은 육상총면적의 60% 이상</li> <li>베이징시 육상녹화 법규</li> <li>저관리경량형: 녹화식재면적은 녹화육상면적의 90% 이상</li> <li>육상정원: 녹화식재면적은 녹화육상면적의 85% 이상; 토로포장면적은 녹화육상면적의 12% 이하; 시설물면적은 녹화육상면적의 3% 이하</li> <li>베이징시 원림녹화국 2007년 육상녹화 근무에 관한 의견(베이징시, 2007)</li> <li>18m 이하 건축물의 육상에 원상하는 육상녹화 실제 면적의 20% 녹화면적을 계상</li> <li>육상정원 실제 면적의 20% 녹화면적을 계상</li> </ul>

표 4. 한·중 인공지반녹화 관련 법규 및 지침 비교 분석표

(주: 1위안=200원)

구분	한국	중국
구조적인 안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토해양부고시 제2009-905호 조경기준 제14조 2항</li> <li>기존 건축물에 인공지반 조경을 하는 경우 건축사 또는 건축구조기술사에게 안전 여부를 확인을 받아야 함</li> <li>조경기준 제16, 17조</li> <li>수목의 정상적인 생육을 위하여 건축물이나 구조물의 하부 시설에 영향을 주지 않도록 관수 및 배수시설을 설치하여야 함</li> <li>육상 및 인공지반의 조경에는 방수조치를 하여야 함</li> <li>식물의 뿌리가 건축물이나 구조물에 침입하지 않도록 하여야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설부고시 육상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007 제3장제0조</li> <li>하중은 지붕구조에 견딜 수 있는 범위 내</li> <li>방근/방수층 시공 후 48시간 동안 물을 저장하는 실험 진행; 경사 지붕의 경우 3시간 지속적으로 수분 공급 가능한 실험 진행</li> <li>육상경사도 20% 이상시 미끄럼 방지 장치를 설치하고, 경사도 50% 이상시 육상식재는 좋지 않음</li> <li>장기간에 6등급 이상 강한 바람이 있는 지역의 육상에 큰 교목을 심지 않는 것이 원칙으로 함</li> <li>한랭지역은 식재토양과 식재지의 동해 방지 조치 설치</li> </ul>
설계기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토해양부고시 제2009-905호</li> <li>조경기준 제15조 1, 2, 3, 4항 일반 토양 사용 경우(인공토양 사용 경우)</li> <li>초화류, 지피식물 15cm 이상(10cm 이상)</li> <li>소관목 30cm 이상(20cm 이상)</li> <li>대관목 45cm 이상(30cm 이상)</li> <li>교목 70cm 이상(60cm 이상)</li> <li>조경기준 제18조 1, 2항</li> <li>높이 1.2m 이상의 난간 등의 안전 구조물 설치</li> <li>수목이 바람에 넘어지지 않도록 지지대 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설부고시 육상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007</li> <li>제4장제6조 인공토양 사용 시</li> <li>소교목 60~80cm, 대관목 40~60cm, 소관목 30~40cm, 지피식물 10~15cm</li> <li>제5장제1조제2항 식생층 설치</li> <li>교목, 관목 높이 2.5m 이하, 담장과 거리는 2m 이상</li> <li>제5장 시설물 설치규칙</li> <li>육상 주변에 안전방호 시설 설치</li> <li>관개는 점관, 스프링클러 관개 등</li> <li>신 이식식물을 햇빛 차단, 방한에 이용, 쓰러지지 않은 조치 설치</li> <li>제5장 제2조 제4, 5항 방수재료의 두께 규정</li> <li>개량 아스팔트계 방수 4mm; 고분자시트계 방수 1.5mm; 고분자방수도료 2mm</li> </ul>
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토해양부고시 제2009-905호 제18조(유지관리)</li> <li>안전시설은 정기적으로 점검하고, 유지관리하여야 함</li> <li>식재된 수목의 생육을 위하여 필요한 가지치기·비료주기 및 물주기 등의 유지관리를 하여야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설부고시 육상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007 제6장 제9조 제1~9항</li> <li>교목과 관목 즉시 전지, 고도 장악, 근관비 균형 유지, 휴면기와 성장기에 전지함</li> <li>육상정원 관개 간격은 10~15d; 시비기술 이용해서 식물의 성장에 대한 억제</li> <li>병충해 방지는 환경에 대한 오염이 없는 방법을 이용해야 함</li> <li>한랭지역의 식재육면에 방풍, 방한 조치를 채택</li> </ul>
품질 검사 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토해양부고시 제2009-905호 제8조의2(식재수종의 품질)</li> <li>교목과 관목 등을 가지와 잎이 치밀하여 수목 상부에 큰 공극이 없으며, 형태가 잘 정돈됨</li> <li>초화류 및 지피식물의 품질기준: 뿌리 발달이 좋고 지표면을 빠르게 피복하는 것으로서, 파종식재의 경우 파종적기의 폭이 넓고 증자발아율이 우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설부고시 육상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007</li> <li>제7장제2조 방수공사와 식재공사 품질 검사</li> <li>주요 재료의 합격증, 품질검사 보고서, 현장 발취검사 보고서; 완공 후에 완공 서류를 등록 접수시킴</li> <li>각 항 공사의 시공품질검사 기록; 저수 및 입수 검사 기록</li> <li>교목, 관목의 성활율을 95% 이상; 잔디 피복율은 100%</li> <li>육상식생구역을 점조와 병충해 없고 재배 성활율은 95% 이상</li> </ul>
육상조경의 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토해양부고시 제2009-905호 조경기준 제19조</li> <li>건축물 녹화를 촉진하기 위하여 건물녹화 설계기준 및 권장설계도서를 작성·보급</li> <li>서울시 녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례 3조</li> <li>예산 범위 내에서 보조금 지급</li> <li>도시녹화 등에 관한 조례 제4장 제23조 제6항</li> <li>예산의 범위 내에서 지원</li> <li>산울타리, 벽면녹화, 육상녹화 등을 할 경우 보조금 및 설계지원 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>베이징시 원림국의 육상녹화 근무에 관한 통지</li> <li>제5조 육상녹화 추진제도</li> <li>실제 면적의 1/5 분 공사 녹화용지 면적을 계상</li> <li>육상녹화에 뛰어난 단체나 개인은 상을 받을 수 있음</li> <li>제26조 육상녹화, 입체녹화 등 녹화형식을 격려</li> <li>베이징시 2007년 육상녹화 근무의 의견</li> <li>저관리경량형 육상녹화와 육상정원을 지원</li> <li>베이징시 2009년 육상녹화 근무의 의견 제4조(베이징시, 2009)</li> <li>저관리형 육상녹화와 육상정원 관리비 지원</li> </ul>

“옥상녹화 아카데미” 교육을 제공하여 소정의 교육과정을 수료한 후, 건축주는 당초 계획에 따라 옥상녹화 설계, 시공, 프로그램 기획을 시작한다. 준공 완료 후 건축주는 보조금을 신청하여 자문위원회의 현장 확인 후 보조금이 지원된다는 절차를 거쳐야 한다. 한국에서 옥상녹화 이런 완벽한 지원 체계가 중국에 적용되어야 한다(그림 2 참조).

## IV. 결론

인공지반 녹화가 건축물 녹화로 정착된 에너지 절약 측면, 미기후 조절적 측면 등을 통한 도시환경 개선이나 옥상에서 농업생산은 새로운 환경개선뿐만 아니라 경제적인 측면에서의 접근이 보편화되어 인공지반녹화가 정착화 되어 있다.

본 연구에서는 도시 내 생태환경을 개선하는 데 있어 중요한 역할을 가지고 있는 옥상녹화에 대한 한국과 중국 인공지반녹화의 법규 및 지원제도를 분석하여 다음과 결론을 얻었다.

한국 옥상녹화에 관련되는 법규의 개선방안에 대해 요약하면 다음과 같다.

첫째, 옥상녹화 시 가장 중요한 문제 중 하나는 하중이다. 옥상녹화 시 하중을 면밀히 계산해야 한다. 하중은 시공재료 중량뿐만 아니라 우수와 눈에 대한 하중까지 고려하고 방문자의 수용량도 정확하게 계산해야 한다.

둘째, 유지관리계획을 할 때 녹화시설의 정기적인 점검과 보수가 필요하고, 식물의 생육과 성장을 위한 관리가 필요하다. 누수의 원인은 주로 낙엽이나 쓰레기가 배수구를 막아 빗물이 흘러넘치는 경우가 대부분이므로 배수구의 점검도 필요하다.

셋째, 품질검사 표준으로는 방수 방근 성능 검사표준과 식물 생육상황의 표준 두 가지가 있다. 방수와 방근 성능은 옥상녹화의 가장 중요한 부분이기 때문에, 시공 시 공사 품질 검사를 엄격하게 진행하여야 한다. 조정기준에서는 식물생육에 관한 사항이 있지만 구체적으로 보완해야 한다고 생각한다.

중국 옥상녹화에 관련되는 법규의 개선방안에 대해 요약하면 다음과 같다.

첫째, 한국은 옥상녹화를 제도적으로 적극 지원할 뿐만 아니라 지원체계가 보완되었으며, 지원대상지 선정부터 지원금 지급까지 상세하게 제시하고 있다. 중국에는 아직까지 이와 같은 완벽한 지원체계를 갖추지 못하고 있다.

둘째, 유지관리계획을 수립 할 때 녹화시설의 정기적인 점검과 보수가 필요하고, 식물의 생육과 성장을 위한 관리가 필요하며, 식물의 유지관리 시설물과 토양 유지관리도 신경을 써야 한다.

셋째, 공공건축물과 신축건물 옥상에 녹화의무화의 법규가 있어야 한다.

한국은 지속가능한 개발(ESSD)의 개념을 수용하고 있고, 서울시와 환경부를 중심으로 ‘친환경 주택성능표시제’, ‘생태면적률’의 적용을 의무화하고 있다. 따라서 한·중 양국의 옥상녹화의 지속적이고 신속한 발전을 위해서 양국의 옥상녹화 연구 성과에 대한 비교 분석을 통해 서로의 장점을 선택하여 이용하면 바람직한 것으로 사료된다. 옥상녹화의 지원규모와 대상, 범위 등은 다소 차이가 있으나, 공사비의 일부분을 매칭펀드 방식으로 지원하는 제도는 민간녹화 활성화에 크게 기여하고 있다. 한국과 중국 모두 옥상녹화에 대한 시민의 관심과 참여는 점차 확대되어 가고 있는 추세이므로, 이에 따른 다양한 녹화공법과 기술개발이 이루어져야 한다.

## 인용문헌

1. 광저우시(1997) 도시녹화관리조례.
2. 건설부고시(2007) 옥상의 식재공정 기술 규정 JGJ155-2007. 건설부.
3. 국토해양부고시 제2009-905호(2009) 조정기준. 국토해양부.
4. 베이징시(2007) 옥상녹화 근무의 의견.
5. 베이징시(2009) 옥상녹화 근무의 의견.
6. 베이징시(2006) 원림국의 옥상녹화 근무에 관한 통지.
7. 상하이시(2002) 정안구 옥상녹화 건설 실시의견(시행).
8. 임준용(2004) 생태원리를 도입한 도시옥상녹화 설계: 서울 중계 평생학습관 옥상을 대상으로. 한양대학교 환경대학원 석사학위논문.
9. 장중근(2004) 도시의 공원녹지 확충을 위한 옥상녹화의 환경 및 경제적 효과 분석. 계명대학교 환경과학과 석사학위논문.
10. 항저우시(1996) 옥상녹화 및 수직녹화 강력하게 발전 지시.

원 고 접 수 일: 2011년 4월 21일  
 심 사 일: 2011년 7월 12일(1차)  
 2011년 8월 23일(2차)  
 계 재 확 정 일: 2011년 8월 24일  
 4 인 의 명 심 사 필