

옥상녹화 식재기법에 따른 식생변화

- 이입식물을 중심으로 -

최희선¹⁾ · 안동만²⁾

¹⁾ 서울대학교 대학원 박사과정 · ²⁾ 서울대학교 조경학과 교수

Rooftop Planting Methods and Invading Species

Choi, Hee-Sun¹⁾ and Ahn, Tong-Mahn²⁾

¹⁾ Graduate School, Seoul National University,

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

ABSTRACT

In order to study changes in vegetation pursuant to rooftop revegetation plantation methods, plantation methods for rooftop revegetation were divided into two types through an analysis of recent trends. Then, planted plants and invasive plants on sites where the planting methods were introduced were monitored.

Planting methods were divided into mono-layer meadow cover type and multi-layer planting cover type. They showed some differences in terms of the availability of wetland, the structure of vegetation layers, the planted species, and the material of mulching.

According to the results of monitoring the two sample sites for different plantation methods, the number of invasive plants was higher in multi-layer planting cover type and the ratio of naturalized plants was higher by 30% in average in mono-layer meadow cover type.

The main reason for such a result is that the natural soil used in the multi-layer planting cover type likely contained some seeds. Moreover, it's harder for invasive plant seeds to germinate in volcanic rocks than in natural soil. Also, it is attributable to wetlands available in multi-layer planting cover type and diverse living environments created by multi-layer planting.

The reason of the ratio of naturalized plants being higher by at least 10% in mono-layer meadow cover type is the character of naturalized plants being stronger in unfavorable conditions than nature plants are. Accordingly, the germination rate in the volcanic rock mulching has likely contributed in raising the introduction and germination of naturalized plants.

The results showed that multi-layer planting cover type using wetland creation and nature soil can increase the number of invasive plants and lower the ratio of naturalized plants. However, since seeds

contained in the natural soil can affect the growth of planted plants, this needs to be clarified. It was judged that mono-layer meadow cover type may affect more greatly on the germination and growth of invasive plants than on those of planted plants. Its potential adoption in highly urbanized areas was examined. By complementing with the mutual benefits of each plantation method, it appeared possible to shift to a rooftop revegetation system suitable to the site.

Key Words : *Native Plants, Invasive Plants, Naturalized Plants.*

I. 서 론

도시화 과정을 거치면서 도시는 점차 콘크리트와 인공포장들로 덮여가고 있으며, 지난 2000년 서울시 토양의 포장정도를 조사한 결과 서울은 시 전체 면적의 49%가 포장되어 있는 것으로 나타났다(오충현, 2003). 이와 같은 수치는 시가지 지역만을 대상으로 할 경우 시가지의 90% 이상이 포장되어 있는 것을 의미하므로 서울의 토양포장 정도가 매우 심각함을 알 수 있다(서울특별시, 2001). 이와 같은 도시내 토양포장의 심각성을 해결하기 위한 방법으로 최근 복원생태학적 관점에서 인공지반을 녹화하거나 투수성 포장 확대, 생태기반지표(biotope space factor) 개발 등과 같은 연구들이 활발하게 진행되고 있다(오충현, 2003).

90년대 초기까지 옥상녹화는 정형적인 화단 형태의 녹화가 주요한 유형이었을 뿐만 아니라, 녹화가 주 목적이 아니라 사람의 이용과 휴게공간 조성을 위해 녹지라는 요소를 추가하는 수준에서 이루어져왔다. 그러나, 인공지반 녹화를 비롯해 에너지절약 차원에서의 옥상녹화와 생물서식공간으로써 옥상이라는 공간이 부각되면서, 최근의 옥상녹화는 전면피복이나, 생물서식공간 조성 중심의 옥상녹화로 그 흐름이 바뀌고 있다. 또한, 휴게공간과 인간활동중심의 공간에서 생물서식처와 이를 활용한 환경교육을 위한 공간으로 그 기능이 더욱 다양화되고 있다고 할 수 있다.

특히, 옥상녹화는 점점 증가하고 있는 도시 토양포장의 심각성 완화와 함께, 많은 종의 서식처 제공이 가능하다는 점에서 현지내(*In situ*)종 보관소로서의 역할과 서식처 및 보전지역 등으로의

새로운 기능이 추가될 수 있을 것으로 보인다(김귀곤, 조동길, 2000; Kim, Kwi-Gon, 2003). 그러나 옥상녹화는 일반적으로 도심지 건축물에 적용되는 사례가 많아, 식재식물 이외에도 인근지역에서 도입되는 이입식물의 종 수가 많은 것으로 알려져 있으며, 그 중에서도 식재식물의 생육을 저해하기 쉬운 귀화식물이 다수 포함되는 것으로 보고되고 있다(최희선 외 4인, 2003; 하늘동산 21, 2001).

지속가능한 옥상 생물서식공간의 유지관리를 위해서는 식재식물의 생육 유지가 가장 우선적 해결해야 할 과제로, 그의 가장 큰 제한요소라고 할 수 있는 이입식물 특히 귀화식물의 번식 제어 및 관리가 이루어져야 할 것이다. 옥상녹화가 네트워크적 측면에서 양호한 인접한 서식공간의 서식종이 유입된다는 긍정적인 면이 있는 반면, 그들의 많은 부분이 옥상의 불리한 서식환경에 적응하는 귀화식물이라는 한계가 있다.

따라서 본 연구에서는 최근 옥상식재기법의 주요한 유형인 ① 단층초지 피복을 활용한 옥상녹화와 ② 다층식재를 통한 옥상녹화 두 식재기법을 적용한 사례지에서의 식재식물과 이입식물의 생육 및 변화양상을 살펴봄으로써, 상이한 두 기법에 따른 식생의 변화를 살펴보고, 이후의 옥상녹화기법의 적용시 이를 활용할 수 있도록 함이 연구의 목적이라고 할 수 있다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 범위

본 연구는 옥상녹화 식재기법에 따른 유형을 살펴보고자 최근 조성 대상지를 중심으로 분석

하였다. 대상지는 환경부의 G7과제의 결과로 조성된 경동개발 사옥 옥상의 하늘동산을 비롯해, 서울시 보급형 옥상녹화 시범 조성지인 서울시청 초록뜰과 서울시에서 2002년과 2003년 지원한 20곳의 식재기법을 분석하였다. 분석항목은 식재토양, 멀칭소재, 식재층구조, 습지유무 및 녹피율이며, 그 결과를 토대로 다음과 같이 두 종류의 식재기법으로 구분하여 개념을 설정하였다. 첫째는 단층초지 피복형으로 일반적으로 저관리·경량형이며 기존건물과 신축건물 모두에 적용될 수 있는 유형으로 관찰데크 및 안내시설 등을 제외한 옥상전면이 초지로 피복되는 형태로 개념을 설정하였다. 둘째는 다층식재 피복형으로 관리중량형 혹은 혼합형에 해당되며, 신축건물이나 일부 기존건축물에 적용가능한 유형으로 초지피복은 물론 초지와 관목, 교목이 다층으로 식재된 형태로 개념을 설정하였다.

본 연구에서는 두 종류의 식재기법 차이를 다음 <표 1>과 같이 구분하였다.

표 1. 식재기법 유형별 구분.

구분	단층초지 피복형	다층식재 피복형
습지유무	없음	있거나 없음
식재층구조	단층	단층 및 다층
도입수종	초화류	초화류, 관목, 교목
식재토양	인공토양	인공토양, 인공토양+자연토양
멀칭소재	인공토양	자연토양 또는 마사토

본 연구에서는 각 유형별로 대표적 사례지 두곳을 선정하여 기존의 모니터링 자료와 실제 모니터링을 통해 식재 및 이입식물을 조사하고 분석하였다.

단층초지 피복형 대상지는 서울시 중구 서소문 별관 서울시청 3층 옥상에 2000년 조성된 지역과, 서울시 강서구 화곡동 아파트단지 4층상가 건물에 2002년 조성된 옥상녹화 지역으로 하였다. 다층식재 피복형 대상지는 1999년 성남시 분당구 경동개발 13층 건물 옥상녹화 조성지와 2002년 서울시 중구 명동 유네스코 12층 옥상에

조성된 지역으로 하였다.

2) 연구의 범위

(1) 일반적인 현황조사 및 방법

현황조사 및 분석은 대상지의 현장답사를 통해 일반적인 현황들을 파악하고 조사한다. 현장답사를 통해 조사하지 못한 사항들은 기존의 자료들을 활용하여 분석하였다.

현황조사는 적용된 시스템을 비롯해 식재된 식물의 수종, 일반환경여건 등을 조사 분석하였다.

(2) 식재기법별 식재식물 및 이입식물 조사·분석

앞에서도 살펴보았듯이 단층초지 피복형과 다층식재 피복형은 크게 습지유무, 식재토양, 멀칭소재, 식재층구조 및 도입수종에서 큰 차이가 있다고 할 수 있다. 본 연구에서는 식재기법이 다른 대상지에서의 식재식물을 비롯한 이입식물 현황을 전대상지 조사 및 기존모니터링 자료를 통해 분석하였다.

서울시청 옥상에서의 식재식물 및 이입식물의 조사는 조성 후 3년간(2001년~2003년) 발생한 모든 식생을 대상으로 하였으며, 강서구 화곡동 아파트단지는 2003년에 완공된 곳임에 따라 2003년도에 발생한 이입식물과 식재식물을 조사하였다. 경동개발 옥상의 조사는 조성 후 2년간(2000년과 2001년)의 조사결과를 토대로 하였으며, 유네스코 옥상은 2003년에 완공됨에 따라, 2003년 동안의 모니터링 결과를 토대로 하였다.

모니터링은 전대상지를 대상으로 하였으며, 대상지에서 발견되거나 조사되는 모든 종과 종수를 분석하였다. 조사시 현지조사를 원칙으로 하되, 동정이 어려운 종은 근접촬영 자료를 활용하여 연구실에서 동정하였다. 동정은 이창복(1993)의 ‘대한식물도감’ 및 고경식(1993)의 ‘야생식물생태도감’을 참고로 하였다.

대상지에서 조사된 이입식물을 대상으로 귀화율을 분석하였으며, 일반적인 귀화율(귀화율=귀화식물종수/출현종수)은 대상지에서 나타난 전수종에 대한 귀화식물의 종수로 계산되나(임양재 등, 1980), 본 연구에서의 귀화율은 식재식물을 제외한 총 이입된 식물에 대한 귀화식물의 비

율로 계산하였다.

귀화식물의 구분은 김준민 등(2001)이 제시한 귀화식물과 사전귀화식물 모두를 귀화식물로 포함하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구의 결과

1. 전반적 현황조사 및 분석방법

1) 조성현황

(1) 일반적 현황

조사대상지 중 단층초지 피복형인 서울시청과 화곡주공아파트의 대상지 주변의 현황을 살펴보면, 서울시청은 서울시 중구 주변의 고층건물이 밀집해 있는 지역으로, 교통량이 많은 큰 도로와 인접해 있으며 남산이 인접해 있다. 화곡주공아파트의 상가건물 옥상에 조성된 대상

지는 서울시 강서구 화곡동에 입지해 있으며, 주변에 고층 아파트단지를 비롯해 지내부 도로가 인접해 있으나 인접하여 우장공원을 비롯해 우장산이 입지해 있다.

다층식재 피복형인 경동개발과 유네스코의 대상지 주변 현황을 살펴보면, 경동개발의 옥상녹화지는 성남시 분당구 경동개발 사옥 옥상 12층에 입지해 있으며, 주변지역은 도시화지역으로 일부 농경지가 남아 있고 인접하여 청계산이 있다. 유네스코 옥상녹화지는 서울시 중구 명동의 중심에 입지해 있으며, 주변의 대부분이 고층건물이나, 인접하여 중국대사관을 비롯한 대사관 내부의 수림이 형성되어 있고, 남산 또한 가까운 거리에 입지해 있다.

각 대상지의 면적을 비롯해 조성시의 식재종수 및 주요종의 특징은 <표 2>와 같다.

표 2. 조사대상지의 일반적 현황 및 특징.

식재기법별 구분	대상지	면적	식재종수	주요종	생물종 공급 예상지역	조성건물 형태
단층초지 피복형	서울시청	300㎡	43종	세덤류 및 자생·외래초화류	남산, 덕수궁	기존건물
	화곡주공아파트	332㎡	11종	세덤류 및 자생·외래초화류	우장산, 우장공원	재건축건물
다층식재 피복형	경동개발	518㎡	80종	초화류 및 관·교목	청계산	기존건물
	유네스코	628㎡	118종	초화류 및 관·교목	남산, 중국대사관	재건축 건물



그림 1. 조사 대상지 현황

하였고, 전이지역은 각종 채소들을 식재하여 퍼머컬처의 개념을 도입함으로써, 방문객의 적극적인 행위가 가능하도록 하였다. 총 식재수종은 120종으로 채소류를 비롯해, 초화류, 관목, 교목 및 만경목 등의 다양한 수종을 식재하였다.

(2) 식재기법별 식재식물 및 이입식물 조사·분석
상이한 두 식재기법을 적용한 각각의 두 사례지 전체의 식재식물 및 이입식물의 생육 식생변화를 조사한 결과, 단층식재 피복형의 한 사례지인 서울시청의 경우, 고사종은 2종으로 그 원인은 연못시공으로 인해 없어지거나, 생육불량으로 고사한 것으로 나타났다. 이입종은 64종으로 그 중 귀화식물이 50종으로 귀화율이 약 78.1%인 것으로 조사되었으며, 종자의 수가 많으며, 종자의 크기가 작은 국화과와 화본과 식물이 이입비율이 가장 높은 것으로 조사되었다.

화곡주공아파트의 경우, 조성초기단계로 인해 식재식물이 적응하거나, 순화하는 과정으로 생육상태가 서울시청의 동일 수종에 비해 생육이 불량하였으며, 함수량이 적고 낮에 온도가 급격히 올라가는 화산석의 특성상(최희선 등, 2002) 이입식물의 유입이 어려워 이입종수가 많지 않았으며, 이입된 종의 90%가 귀화식물인 것으로

조사되었다.

다층식재 피복형의 기존 식재종 중 고사종 및 불량종을 비롯해, 이입종수 및 귀화율을 조사한 결과 경동개발 옥상의 경우는, 불암산 등에서의 자연토양을 이용함에 따라, 식재종 이외에 자연 토양에 포함되었던 종을 비롯해, 바람이나 동물에 의해 자연적으로 유입된 종이 157종에 이르는 것으로 조사되었으며, 이중 귀화식물은 57종으로 귀화율은 36.3%인 것으로 나타났다.

유네스코의 경우 옥상의 강광 환경 등으로 인해 일부 생육이 불량한 종이 있는 것으로 조사되었으며, 이입종은 73종으로 그 중 귀화식물이 48종으로 65.8%인 것으로 조사결과 나타났다.

대상지 전체 조사 결과 식재기법이 다른 사례지의 조사결과를 종합하여 보면, 다층식재 피복형의 이입식물의 종 수가 단층초지 피복형보다 많은 것으로 조사되었으며, 그러나 귀화율의 경우, 다층식재 피복형이 더 낮은 것으로 나타났다.

또한 단위면적당 종 수의 경우, 대체적으로 다층식재 피복형이 더 많은 것으로 나타났으며, 전체면적 중 식생이 없는 개방수면을 제외할 경우, 다층식재 피복형의 단위면적당 식재종수는 더 높을 것으로 판단된다.

표 3. 단층초지 피복형의 식재종 및 이입종 현황.

구 분	대상지명	면적 (㎡)	식재종			이입종			귀화율 (%)	종수/단위 면적(종/㎡)	비고
			식재종	고사종(종)	불량종(종)	이입종	자생종 (종)	귀화종 (종)			
단층초지 피복형	서울시청	300	별개미취, 기린초, 부추 등 43종	2종(땅채송화, 채송화)	-	쭈, 바랭이, 강아지풀 등 64종	14	50	78.1	0.4	
	화곡	332	바위채송화, 대나물, 구질초 등 16종	-	-	바랭이, 강아지풀, 망초 등 10종	1	9	90	0.08	
다층식재 피복형	경동개발	518	바위취, 참나리, 은방울꽃 등 110종	3종 (측백나무, 소나무, 리기다소나무)	4종 (으름, 섬백리향, 은방울꽃, 만년청)	돌콩, 새팔, 바랭이 등 157종	100	57	36.3	0.5	
	유네스코	628	별개미취, 기린초, 부추 등 120종	-	8종 (은방울꽃, 등굴레, 바위취, 비비추, 일월비비추, 대추나무, 철쭉, 산적쭈)	서양등골나물, 미국쭈부쟁이, 왕고들빼기 등 73종	25	48	65.8	0.3	

이는 단위면적당 많은 종의 식생을 식재할 수 있는 다층식재기법의 도입이 주요한 원인일 것으로 보이며, 다층식재로 광환경에 노출되는 환경은 물론, 광을 가릴 수 있는 음지환경이 조성됨에 따른 다양한 생육환경의 조성이 주된 원인일 것으로 판단된다.

III. 결론 및 제언

본 연구에서는 옥상녹화 식재기법을 최근의 조성 사례지 분석을 통해, 크게 2종류로 구분하여, 각 사례지의 식재식물과 이입식물을 조사하였다. 또한, 이입식물 중 귀화식물을 파악하여 귀화율을 도출하였다. 이입식물의 경로는 일반적으로 도입된 자연토양에 의한 이입과 바람이나 조류에 의한 자연이입으로 구분될 수 있으나, 본 연구에서는 식재기법에 따른 이입식물의 차이에 초점을 맞추어 다음과 같이 결론을 도출하였다.

1. 결 론

옥상녹화 식재기법을 크게 단층초지 피복형과 다층식재 피복형으로 구분하였으며, 각 기법에 따른 주요한 특징 및 차이점은 <표 1>과 같이, 습지의 유무와 식재층의 구조, 도입수종, 식재토양 및 멀칭소재로 크게 구분할 수 있다.

단층초지 피복형과 다층식재 피복형의 모니터링 결과를 분석해 본 결과, 이입종수는 다층식재 피복형이 더 많으나 귀화율은 단층식재 피복형이 더 높은 것으로 조사결과 나타났다<표 4>.

다층식재 피복형에서의 이입종수가 많은 원인

으로는 습지조성과 다층식재로 인한 다양한 서식환경의 마련으로 다양한 습성을 가진 생물의 유입이 단층식재 피복형에 비해 용이하다는 것이 하나이며, 또 다른 주요한 원인은 자연토양을 활용한 멀칭 소재속에 포함된 종자 발아가능성(환경부, 2002)이다.

반면 단층식재 피복형은 이입종수가 다층식재 피복형에 비해 적었다. 이는 낮에 표면온도가 약 40℃ 이상 올라가는 화산석의 멀칭소재로 인해(서울특별시, 2002), 식생의 유입과 발아가 어려우며, 자연토양을 활용한 다층식재 피복형과 비교할 때 인공토양인 화산석에 포함된 종자의 비율이 적기 때문인 것으로 판단된다. 그러나, 이는 이후 토양분석을 통한 명확한 원인규명이 요구된다.

단층식재 피복형의 귀화율이 높은 것은 귀화식물의 일반적인 특징이 자생식물에 비해 열악한 환경에서의 내성이 있으므로(김준민 등, 2001), 단층식재 피복형에 유입된 이입식물 중 귀화식물의 비율이 상대적으로 높기 때문인 것으로 보인다.

2. 제 언

옥상녹화 사례지를 조사한 결과, 도시지역에 입지해 있는 옥상녹화 공간의 특성상 대상지 모두 많은 이입식물이 유입되는 것으로 조사되었으며, 그 중 도시화율의 지표(임양재 등, 1980)가 되는 귀화식물의 비율이 높은 것으로 조사되었다.

따라서, 옥상녹화 대상지 주변 환경과 대상지 내의 귀화율과의 상관관계 분석을 통해, 도시화 정도의 지표로서 활용될 수 있을 것으로 보인다.

표 4. 식재기법별 이입식물의 비교·분석.

구 분		이 입 종						귀 화 율		비 고
		이입 총종수		자생종수		귀화종수				
단층초지 피복형	서울시청	64종		14종		50종		78.1%	● ^Z	
	화곡주공아파트	10종		1종		9종		90%		
다층식재 피복형	경동개발	157종	●	100종	●	57종	●	57%		
	유네스코	73종		25종		48종		48%		

●^Z : 상대적으로 높은 식재기법에 표시

본 연구 결과를 통해 살펴본 결과, 식재기법이 식재식물은 물론, 이입식물의 유입과 생육에 영향을 끼치는 요인으로 작용하는 것으로 보인다. 특히 멀칭소재의 경우, 자연토양을 활용할 경우에는, 양호한 지역의 표토나 도입시 토양소독 등을 통해 식재식물의 생육에 위해요소가 되는 식생의 유입을 막아야 할 것으로 보인다. 화산석을 활용할 경우에는, 바람이나 조류에 의해 이입된 가치있는 생물종의 발아와 정착의 어려움이 있을 것으로 보이나, 도시화가 많이 진행된 곳에서의 도입은 오히려 이점으로 작용될 수 있을 것으로 보인다.

본 연구 결과들을 바탕으로 두 식재기법간의 상호보완이 가능할 것으로 보이며, 이후의 시스템 연구를 통해, 우리나라에 적합한 통합된 녹화시스템이 만들어져야 할 것으로 판단된다.

인 용 문 헌

- 건설기술연구원. 1998. 생태도시 조성 기반기술 개발사업(II). 환경부 보고서.
- 건설기술연구원. 1999. 생태도시 조성 기반기술 개발사업(III). 환경부 보고서.
- 고강석 등. 1997. 한국에서의 귀화식물 분포. 한국생물상 연구지 제 2호. pp. 139-164.
- 고경석. 1993. 야생식물생태도감. 서울 : 유성문화사.
- 김귀곤 · 조동길. 2000. 생물다양성 증진을 위한 옥상 소생태계 조성기술에 관한 이론적 고찰 및 사례적용 연구. 한국환경복원 3(1) : 39-52.
- 김준민. 임양재, 전의식. 2001. 한국의 귀화식물. 사이언스. pp.29-30.
- 서울대학교. 2002. 효율적인 생물서식공간 조성 기술개발. 환경부 보고서.
- 서울특별시. 2000. 건물옥상녹화 학술용역. pp.43-69.
- 서울특별시. 2001. 외래식물 분포현황 조사 및 관리방안 연구. pp.9-25.
- 서울특별시. 2003. 2002 초록뜰의 사계. pp.23-24.
- 서울특별시의회. 2002. 중랑천 수생식물조사 및 식물을 통한 하천복원 대안제시. pp.9-11.
- 양병이 · 김현수 외. 2002. 인공지반녹화 아카데미 교재. 인공지반녹화협회. pp.8-16.
- 여천생태연구회. 1997. 생태학 실험서. 교문사. p.152.
- 오충현. 2003. 서울의 옥상녹화지역 입지별 식물 귀화율 분석. 삼육대학교 논문집.
- 이창복. 1993. 한국식물도감. 서울 : 향문사.
- 임양재 · 전의식. 1980. 한반도의 귀화식물분포. 한국식물분류학회지 22 : 69-83.
- 최희선 · 홍수영 · 김귀곤 · 양병이 · 오휘영. 2002. 서울시청 옥상정원 '초록뜰' 모니터링을 통한 식재식물과 이입식물의 관리방안에 관한 연구. 한국조경학회. 31(2) : 57-67.
- 환경부. 2002. 효율적인 생물서식공간 조성기술 개발 V1. pp.433-538.
- Kim, Kwi-Gon. THE APPLICATION OF THE BIOSPHERE RESERVE CONCEPT TO URBAN AREAS : THE CASE OF GREEN ROOFTOPS FOR HABITAT NETWORK IN SEOUL, "Urban Biosphere & Society Conference. Partnership of Cities Conference", 28-31 October 2003, organized by UNESCO, NY Academy of Sciences and Columbia University.
- Quentin, C. B. C. and L. F. Janice. 1995. Plant Invader. London : Chapman & Hall.
- Richard, L. S., M. William. and O. Lyman. 1993. Elementary Survey Sampling. Duxbury Press. pp.79-124.
- Vitousek, P. M. and C. M. D'Antonio, and L. L. Loope, M.Rejmanek, and R. Westbrooks.(1997). Introduced species : a significant component of human-caused global change. New Zealand Journal of Ecology 21 : 1-16.
- Wilcove, D. S., D. Rothstein., J. Dubow., A. Phillips. and E. Losos.(1998). Quantifying threats to imperiled species in the United states. BioScience 48 : 607-617.

接受 2004年 3月 24日

부록. 연구 대상지 이입식물 목록

표 1. 서울시청 옥상녹화 대상지 이입식물.

구 분		종 명	종수	종수			
교 관 목	현 삼 과	오동나무(<i>Paulownia coreana</i>)	1종	2종			
	느릅나무과	느티나무(<i>Zelkova serrata</i>)	1종				
자 생 식 물	초 본 류	사 초 과	금방동사니(<i>Cyperus microiria</i>)	1종	12종		
		국 화 과	영경귀, 고들빼기(<i>Youngia sonchifolia</i> MAX.), 산국(<i>Chrysanthemum lavandulaefolium</i>), 뿌리쟁이(<i>Youngia japonica</i>)	4종			
		명아주과	명아주(<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>)	1종			
		콩 과	새팥(<i>Phaseolus nipponensis</i>), 돌콩(<i>Glycine soja</i>)	2종			
		겨 자 과	속속이풀(<i>Rorippa islandica</i> (Oeder)Borb.)	1종			
		마디풀과	머느리밋췌개(<i>Persicaria senticosa</i> Gross), 여뀌(<i>Persicaria hydropiper</i>)	2종			
		꿀 풀 과	익모초(<i>Leonurus sibiricus</i>)	1종			
		교 관 목	소태나무과	가층나무(<i>Ailanthus altissima</i>)		1종	1종
귀 화 식 물	초 본 류	화 본 과	돌피(<i>Echinochloa crus-galli</i>), 왕포아풀(<i>Poa pratensis</i>), 왕바랭이(<i>Eleusine indica</i>), 갯아지풀(<i>Setaria viridis</i>), 금강아지풀(<i>Setaria glauca</i>), 바랭이(<i>Digitaria sanguinalis</i>), 개피(<i>Beckmannia syzigachne</i>), 딱새풀(<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>)	8종	49종		
		국 화 과	망초(<i>Erigeron canadensis</i>), 개망초(<i>Erigeron annuus</i>), 털별꽃아재비(<i>Galinsoga ciliata</i>), 빗자루국화, 서양민들레(<i>Taraxacum officinale</i>), 지칭개(<i>Hemistepta lyrata</i>), 왕고들빼기(<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>), 붉은 서나물(<i>Erechtis hieracifolia</i>), 가는 잎왕고들빼기(<i>Lactuca indica</i> for. <i>indivisa</i> Hara), 미국가막사리(<i>Bidens frondosa</i>), 털도깨비바늘(<i>Bidens biternata</i>), 큰방가지뚥(<i>Sonchus asper</i>), 좁쌀바퀴(<i>Ixeris stolonifera</i>), 서양등골나물(<i>Eupatorium lindleyanum</i>), 쑥(<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara), 별썸바퀴(<i>Ixeris polycephala</i> Cass)	16종			
		명아주과	흰명아주(<i>Chenopodium album</i> L.), 취명아주 (<i>Chenopodium glaucum</i>)	2종			
		괭이밥과	괭이밥(<i>Oxalis corniculata</i>)	1종			
		대 극 과	애기땅빈대(<i>Euphorbia supina</i>), 깨풀(<i>Acalypha australis</i>)	2종			
		마디풀과	봄여뀌(<i>Persicaria vulgaris</i>), 소리쟁이(<i>Rumex crispus</i>), 마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>), 큰개여뀌 (<i>Persicaria nodosa</i>)	4종			
		바늘꽃과	달맞이꽃(<i>Oenothera odorata</i>), 큰달맞이꽃(<i>Oenothera lamarckiana</i>)	2종			
		콩 과	토끼풀(<i>Trifolium repens</i>), 매듭풀(<i>Kummerowia striata</i>), 차풀(<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i>)	3종			
		비 림 과	가는털비름(<i>Amaranthus patulus</i>)	1종			
		삼 과	환삼덩굴(<i>Humulus japonicus</i>)	1종			
		물옥잠과	물달개비(<i>Monochoria vaginalis</i>)	1종			
		우산이끼과	우산이끼(<i>Marchantia polymorpha</i>)	1종			
		질경이과	질경이(<i>Plantago asiatica</i>)	1종			
		가 지 과	까마중(<i>Solanum nigrum</i>)	1종			
		꿀 풀 과	꿀풀(<i>Prunella asiatica</i>)	1종			
		지 치 과	꽃마리(<i>Trigonotis peduncularis</i>)	1종			
		기 타	버섯류	1종			
		총 종수				64종	

표 2. 화곡주공아파트 옥상녹화 대상지 이입식물.

구 분		종 명	종수	종수	
자 생 식 물	초 본 류	방동사니과 금방동사니(<i>Cyperus microiria</i>)	1종	1종	
		화 본 과	바랭이(<i>Digitaria sanguinalis</i>), 강아지풀(<i>Setaria viridis</i>),	1종 1종	9종
귀 화 식 물	초 본 류	국 화 과	망초(<i>Erigeron canadensis</i>), 개망초(<i>Erigeron annuus</i>), 지칭개(<i>Hemistepta lyrata</i>), 서양민들레(<i>Taraxacum officinale</i>)	4종	
		괘이밥과	괘이밥(<i>Oxalis corniculata</i>)	1종	
		석 죽 과	패랭이(<i>Dianthus chinensis</i>)	1종	
		우산이끼과	우산이끼(<i>Marchantia polymorpha</i>)	1종	
총 종수			10종		

표 3. 경동개발 옥상녹화 대상지 이입식물.

구분	종명	종수	종수
교관목	버드나무과 은사시나무(<i>Populus tomentiglanulosa</i> T. Lee)	1종	12종
	참나무과 갈참나무(<i>Quercus aliena</i> Bl.)	1종	
	노박덩굴과 화살나무(<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold), 회잎나무(<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i> (Fr. et Sav.) Hiyama)	2종	
	매죽나무과 매죽나무(<i>Sturax japonica</i> S. et Z)	1종	
	현삼과 오동나무(<i>Paulownia coreana</i> Uyeki)	1종	
	소나무과 잣나무(<i>Pinus koraiensis</i> S. et Z.)	1종	
	노린재과 노린재나무(<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi)	1종	
	장미과 조팝나무(<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai), 콩과 조록싸리(<i>Lespedeza maximowiczii</i> Schneid.), 등나무(<i>Wistaria floribunda</i> A.P. DC.), 으름덩굴과 으름(<i>Akebia quinata</i> Dence.)	2종	
자생식물	국화과 맑은대쭉(<i>Artemisia keiskeana</i> Miq.), 덩불쭉(<i>Artemisia rubripes</i> Nakai), 물쭉(<i>Artemisia selengensis</i> (Kom.) Pampan.), 엉겅퀴(<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura), 등골나물(<i>Eupatorium chinensis</i> var. <i>simplicifolium</i> Kitamura), 썸바귀(<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai), 썸방망이(<i>Senecio integrifolius</i> var. <i>spathulatus</i> (Miq.) Hara), 뿌리뱅이(<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.), 이고들빼기(<i>Youngia denticulata</i> Kitamura),	9종	88종
	백합과 무릇(<i>Scilla scilloides</i> (Lind.) Druce), 애기나리(<i>Disporum smilacinum</i> A. Gray), 하늘나리(<i>Lilium concolor</i> var. <i>partheneion</i> Bak.),	3종	
	십자화과 유채(<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>pekinensis</i> Makino), 황새냉이(<i>Cardamine flexuosa</i> With.), 속속이풀(<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borbas), 나도냉이(<i>Barbarea orthoceras</i> Ledeb.),	4종	
	속새과 쇠뜨기(<i>Equisetum arvense</i> L.), 속새(<i>Equisetum hyemale</i> L.)	2종	
	면마과 개고사리(<i>Athyrium niponicum</i> (Mett.) Hance)	1종	
	꼬리고사리과 골고사리(<i>Asplenium scolopendrium</i> L.)	1종	
	콩과 새콩(<i>Amphicarpaea edgewirthii</i> var. <i>trisperma</i> (Miq.)), 차풀(<i>Cassia minosoides</i> var. <i>moname</i> Makino), 들콩(<i>Glycine soya</i> S. et Z.), 매듭풀(<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schndl.), 큰여우콩(<i>Rhynchosia acuminatifolia</i> Makino), 넓은잎갈퀴(<i>Vicia japonica</i> A. Gray)	6종	
	췌기과 줄개잎나무(<i>Boehmeria spicata</i> Thunb.), 큰물통이(<i>Pilea hamaoi</i> Makino)	2종	
	현호색과 금낭화(<i>Dicentra spectabilis</i> (L.) Lem.)	1종	
	양귀비과 애기똥풀(<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (Hara) Ohwi)	1종	
	석죽과 장구채(<i>Melandryum firmum</i> (S. et Z.) Rohrb.), 벼룩나물(<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> Ohwi),	2종	
	비름과 쇠무릎(<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai)	1종	
	범의귀과 노루오줌(<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>davidii</i> Fr.)	1종	
	마디풀과 미꾸리뉘시(<i>Persicaria sieboldii</i> Ohwi), 고마리(<i>Persicaria thunbergii</i> H.Gross),	2종	
	물레나물과 물레나물(<i>Hypericum ascyron</i> L.), 고추나물(<i>Hypericum erectum</i> Thunb.)	2종	
	제비꽃과 제비꽃(<i>Viola mandshurica</i> W. Becker), 잔털제비꽃(<i>Viola keiskei</i> Miq.)	2종	
	미나리아재비과 동의나물(<i>Caltha palustris</i> var. <i>membranacea</i> Turcz.), 사위질빵(<i>Clematis apiifolia</i> A.P.Dc.), 할미꽃(<i>Pulsatilla koreana</i> Nakai),	3종	
	앵초과 봄맞이(<i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr.), 큰까치수영(<i>Lysimachia clethroides</i> Duby)	2종	
	화본과 나도겨풀(<i>Leersia japonica</i>), 달뿌리풀(<i>Phragmites japonica</i>), 물억새(<i>Miscanthus sacchariflorus</i>), 조개풀(<i>Arthraxon hispidus</i>), 기장대풀(<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) O. Kuntze), 나도바랭이새(<i>Microstegium vimineum</i> (Miq.) A. Camus), 갈풀(<i>Phalaris arundinacea</i> L.) 큰기름새(<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin.), 잔디(<i>Zoysia japonica</i> Steud.), 피(<i>Echinochloa crus-galli</i>), 포아풀(<i>Poa sphondylodes</i> Trin.)	11종	
	한련과 한련(<i>Tropaeolum majus</i> L.)	1종	
장미과 딸기(<i>Fragaria ananassa</i> Duchesne), 양지꽃(<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Max.), 세잎양지꽃(<i>Potentilla freyniana</i> Bomm.), 가락지나물(<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arnott), 명석딸기(<i>Rubus parvifolius</i> L.), 오이풀(<i>Sanguisorba officinalis</i> L.), 개소시랑개비(<i>Potentilla paradoxa</i> Nutt.)	7종		
박주가리과 박주가리(<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino)	1종		
귀손이풀과 귀손이풀(<i>Geranium sibiricum</i> L.), 이질풀(<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i>)	2종		
봉선화과 봉선화(<i>Impatiens balsamina</i> L.), 물봉선(<i>Impatiens textori</i> Miq.)	2종		
물옥잠과 물닭개비(<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i>)	1종		
굴풀과 물갈풀(<i>Juncus gracillimus</i>), 날개굴풀(<i>Juncus alatus</i>)	2종		

<표 3> 계속

구 분		종 명	종수	종수	
자생식물	초본류	마 과	참마(<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.)	1종	
		현삼과	송이풀(<i>Pedicularis resupinata</i> L.), 주름잎(<i>Mazus pumilus</i> (Burm.F.) Van Steenis), 꽃머느리 밭풀(<i>Melampyrum roseum</i> Max.)	3종	
		꼭두서니과	꼭두서니(<i>Rubia akane</i> Nakai)	1종	
		인동과	인동(<i>Lonicera japonica</i> Thunb.)	1종	
		마타리과	뚝갈(<i>Patrinia villosa</i> (Thunb.) Juss.)	1종	
		박 과	호박(<i>Cucurbita moschata</i> Duchensne), 표주박(<i>Lagenaria leucantha</i> Rusby var. <i>gourda</i> Makino)	2종	
		꿀 풀 과	층층이꽃(<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> (Kudo) Hara), 박하(<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> Malinv.), 습사리(<i>Lycopus ramosissimus</i> var. <i>japonicus</i> Kitamura), 들깨(<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i> Hara), 배암차즈기(<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)	5종	
		가 지 과	하늘고추(<i>Capsicum</i> sp.)	1종	1종
교관목		콩 과	죽제비싸리(<i>Amorpha fruticosa</i> L.)	1종	1종
		뽕나무과	환삼덩굴(<i>Humulus japonicus</i> S. et Z.)	1종	
귀화식물	초본류	화 분 과	개밀(<i>Agropyron tsukushiense</i>), 뚝새풀(<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>), 개피 (<i>Beckmannia syzigachne</i>), 민바랭이(<i>Digitaria violascens</i>), 들피(<i>Echinochloa crus-galli</i>), 카 나리새풀(<i>Phalaris canariensis</i>), 강아지풀(<i>Setaria viridis</i>), 방동사니(<i>Cyperus amuricus</i>)	8종	
		가 지 과	까마중(<i>Solanum nigrum</i>)	1종	
		명아주과	명아주(<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino), 취명아주(<i>Chenopodium glaucum</i> L.)	2종	
		석죽과	점나도나물(<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> Miz.), 쇠별꽃(<i>Stellaria aquatica</i> <i>Scop.</i>), 별꽃(<i>Stellaria media</i> Villars), 벚룩이자리(<i>Arenaria serpyllifolia</i>)	4종	
		미나리아재비과	개구리자리(<i>Ranunculus sceleratus</i> L.)	1종	
		십자화과	냉이(<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus), 다닥냉이(<i>Lepidium apetalum</i> Willd.), 콩다닥냉 이(<i>Lepidium virginicum</i> L.)	3종	
		비늘꽃과	달맞이꽃(<i>Oenothera odorata</i> Jacq.)	1종	
		콩 과	자귀풀(<i>Aeschynomene indica</i> L.), 토끼풀(<i>Trifolium repens</i> L.)	2종	
		대극과	깨풀(<i>Acalypha australis</i> L.), 애기땅빈대(<i>Euphorbia supina</i> Rafin)	2종	
		현삼과	논뚝외풀(<i>Lindernia micrantha</i>), 우단담배풀(<i>Verbascum thapsus</i> L.)	2종	
		회양목과	수호초(<i>Pachysandra terminalis</i> S. et Z.)	1종	
		괭이밥과	괭이밥(<i>Oxalis corniculata</i> L.)	1종	56종
		지 치 과	꽃마리(<i>Trigonotis peduncularis</i> Benth.)	1종	
		마디풀과	닭의 덩굴(<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub), 여뀌(<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach), 머느리배꼽 (<i>Persicaria perfoliata</i> H.Gross), 마디풀(<i>Polygonum aviculare</i> L.), 소리쟁이(<i>Rumex crispus</i> L.)	5종	
		비 림 과	가시비름(<i>Amaranthus spinosus</i> L.)	1종	
		꿀 풀 과	꿀풀(<i>Juncus effusus</i> var.)	1종	
		메 꽃 과	미국나팔꽃(<i>Impomoea hederacea</i> Jacq.)	1종	
		국 화 과	서양톱풀(<i>Achillea millefolium</i> L.), 돼지풀(<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Descourtils), 비짜루국화(<i>Aster subulata</i> Michx.), 미국가막사리(<i>Bidens frondosa</i> L.), 가막사리(<i>Bidens</i> <i>tripartita</i> L.), 개망초(<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.), 실망초(<i>Erigeron bonariensis</i> L.), 망초 (<i>Erigeron canadensis</i> L.), 큰방가지뚱(<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.), 서양민들레(<i>Taraxacum</i> <i>officinale</i> Weber), 쑥(<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara), 중대가리풀 (<i>Centipeda minima</i> (L.) A.Br. et Aschers.), 왕고들빼기(<i>Lactuca indica</i> var. <i>aciniata</i> (O. Kunze) Hara), 방가지뚱(<i>Sonchus oleraceus</i> L.), 단풍잎돼지풀(<i>Ambrosia trifida</i> L.),	15종	
쇠비름과	쇠비름(<i>Portulaca oleracea</i> L.)	1종			
닭의 장풀과	닭의장풀 (<i>Commelina communis</i>), 사마귀풀(<i>Aneilema keisak</i>)	2종			
총종수			157종		

※ 서울대학교 환경생태계획연구실 모니터링 자료의 활용

표 4. 유네스코 옥상녹화 대상지 이입식물.

구분		종명	종수	종수
자생식물	교관목	현삼과 오동나무(<i>Paulownia coreana</i>)	1종	5종
		버드나무과 은사시나무, 호랑버들(<i>Salix hulteni</i>)	2종	
		갯버들과 갯버들(<i>Salix gracilistyla</i>)	1종	
		욱나무과 붉나무(<i>Rhus javanica</i>)	1종	
	초분류	사초과 금방동사니(<i>Cyperus microiria</i>)	1종	20종
		화분과 새, 기장대풀(<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) O. Kuntze.	2종	
		국화과 조뱅이(<i>Cephalonoplos segetum</i>), 사철쭉(<i>Artemisia capillaris</i>), 쥐꼬리망초(<i>Justicia procumbens</i>), 뿌리뱅이(<i>Youngia japonica</i>)	4종	
		장미과 뱀딸기(<i>Duchesnea formodana</i>)	1종	
		마디풀과 여뀌(<i>Persicaria hydropiper</i>)	1종	
		콩과 새팥(<i>Phaseolus nipponensis</i>), 돌콩(<i>Glycine soja</i>)	2종	
		명아주과 명아주(<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>)	1종	
		석죽과 장구채(<i>Melandryum firmum</i>), 벼룩나물(<i>Stellaria uliginosa</i>), 개미자리(<i>Sagina japonica</i>),	3종	
		메꽃과 메꽃(<i>Calystegia japonica</i>)	1종	
뽕나무과 뽕모시풀(<i>Fatous uillosa</i>)		1종		
자리풀과 검정말(<i>Hydrilla verticillata</i>)	1종			
꿀풀과 석잠풀(<i>Stachys japonica</i>), 익모초(<i>Leonurus sibiricus</i>)	2종			
귀화식물	교관목	소테나무과 기중나무(<i>Ailanthus altissima</i>)	1종	1종
		사초과 하늘지기(<i>Fimbristylis dichotoma</i>)	1종	
	초분류	화분과 돌피(<i>Echinochloa crus-galli</i>), 강아지풀(<i>Setaria viridis</i>), 바랭이(<i>Digitaria sanguinalis</i>), 락(<i>Imperata cylindrica</i>), 개기장(<i>Panicum bisulcatum</i>)	5종	47종
		국화과 망초(<i>Erigeron canadensis</i>), 개망초(<i>Erigeron annuus</i>), 털별꽃아재비(<i>Galinsoga ciliata</i>), 빗자루국화(<i>Aster subulatus</i> Michx.), 서양민들레(<i>Taraxacum officinale</i>), 지칭개(<i>Hemistepta lyrata</i>), 왕고들빼기(<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>), 미국가막사리(<i>Bidens frondosa</i>), 큰방가지똥(<i>Sonchus asper</i>) 서양등골나물, 실망초(<i>Erigeron bonariensis</i> L.), 코스모스(<i>Cosmos bipinnatus</i>), 미국쭉부쟁이(<i>Aster pilosus</i>), 한련초(<i>Eclipta prostrata</i>), 루드베키아(<i>Rudbeckia</i>), 떡쭉(<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.), 쭉(<i>Artemisia</i>)	17종	
		랭이밥과 랭이밥(<i>Oxalis corniculata</i>)	1종	
		대극과 깨풀(<i>Acalypha australis</i>)	1종	
		마디풀과 소리쟁이(<i>Rumex crispus</i>), 마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>), 애기수영, 수영, 머느리배꼽	6종	
		바늘꽃과 달맞이꽃(<i>Oenothera odorata</i>), 큰달맞이꽃(<i>Oenothera lamarckiana</i>), 여뀌바늘	3종	
		콩과 토끼풀(<i>Trifolium repens</i>), 매듭풀(<i>Kummerowia striata</i>)	4종	
		삼과 환삼덩굴(<i>Humulus japonicus</i>)	1종	
		우산이끼과 우산이끼(<i>Marchantia polymorpha</i>)	1종	
		질경이과 질경이(<i>Plantago asiatica</i>)	1종	
		가지과 까마중(<i>Solanum nigrum</i>)	1종	
		꿀풀과 들깨풀(<i>Mosla punctulata</i>), 꽃향유(<i>Elsholtzia splendens</i>), 배초향(<i>Agastache rugosa</i>)	4종	
		닭의장풀과 닭의장풀(<i>Commelina communis</i>)	1종	
		석죽과 별꽃(<i>Stellaria media</i>), 쇠별꽃(<i>Stellaria aquatica</i>)	2종	
		겨차과 개갯냉이(<i>Rorippa indica</i>), 좁쌀냉이(<i>Cardamine flexuosa</i> var. <i>fallax</i>)	2종	
현삼과 주름잎(<i>Mazus japonicus</i>)	1종			
총 종수			73종	

※ 숲연구소 및 서울대학교 환경생태계 연구실 모니터링 자료의 활용