

# 한국형 Green Roof System에 적합한 인공토양 및 식물 선정

오충현\* · 김한수\*\*

\*동국대학교 산림자원학과 · \*\*동국대학교 대학원 산림자원학과

## I. 서론

최근 도시면적의 확산으로 자연생태계 훼손은 물론 도시열섬현상, 도시홍수, 지하수 고갈 등의 도시 환경 문제가 심각해지고 있다. 옥상녹화는 이와 같은 도시의 생태적 문제 해결과 에너지 절약을 동시에 만족시키며 지속 가능한 생태도시를 만들 수 있는 대안으로 주목받고 있다. 옥상녹화는 녹지 및 토양을 인공지반 위에 복원하는 의미를 갖는다. 또한 도시화에 따라 부족한 도시녹지 확충을 통해 쾌적한 생활환경을 조성함으로써 시민들의 건강과 쾌적성 증진에도 큰 도움을 줄 수 있다. 옥상 녹화를 시행함에 있어 가장 핵심요소는 인공 지반에 적합한 토양과 식물을 선정하는 일이다.

옥상녹화의 한 유형인 한국형 Green Roof System은 한국건설기술연구원에서 옥상녹화 기술을 보급하기 위해 개발한 Extensive형 옥상녹화 공법이다. 이를 실현하기 위해서는 기존 옥상녹화에 사용되던 무기질 토양 위주 육성토양층의 한계를 극복하는 것이 필요하다. 이를 위해 경량형 옥상녹화에 활용되고 있는 식물들의 생육에 필요한 유기질 토양을 개발하고, 외래종 세덤류들을 대체할 수 있는 우리나라 자생 식물종의 발굴이 필요하다.

본 연구는 한국형 Green Roof System을 위한 유기질 토양 및 식물종을 선정하기 위해 수행되었다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 식물 재료

Green Roof System에 적합한 식물종을 선정하기 위한 실험을 진행하기 위해 국내에서 유통되는 지피식물

Table 1. The soil mixed ratio for the study.

Soil type	Soil No.	Mixed ratio of soil
A type	1, 6	C-soil : bark : granite soil = 60 : 20 : 20
B type	2, 7	E-soil : Zeolite = 50 : 50
C type	3, 8	E-soil : Zeolite : granitic soil = 20 : 25 : 55
D type	4, 9	P-soil : J-soil = 50 : 50
E type	5, 10	P-soil = 100

\* C-soil and P-soil : artificial soil

\* E-soil : peat soil

\* J-soil : soil made by earthworm

\* Depth of soil : Soil No. 1~5 : 10cm,  
Soil No. 6~10 : 20cm

또는 옥상녹화식물 중 구입이 가능한 17과 50종을 선정하였다.

### 2. 토양 재료

현재 옥상녹화용으로 주로 사용되는 무기질 토양 위주의 육성 토양층의 한계를 극복하고자 국내에서 대량 유통되는 유기질 토양 3가지를 실험토양으로 선정하였다. 이들 3가지 토양을 기본으로 Table 1과 같이 실험용 토양을 제조하였다.

### 3. 실험구 설치

실험구는 경기도 고양시에 위치한 한국건설기술연구원 본관 옥상(6층 높이)에 2004년 4월에 설치하였다. 실험구는 인위적인 관수 및 병충해 방제 등을 시행하지

않고 빗물에 의해서만 유지되는 무관리 형태로 유지하였다.

실험구의 토양은 Table 1에서 제시한 5가지 토양을 기준으로 10cm와 20cm 깊이의 토양으로 구분하여 총 3반복하여 설치하였다.

#### 4. 식물생육 모니터링

각 실험구안에 식재된 50개체의 식물은 월 2회 사진을 촬영하여 피도를 구하는 방법으로 생육상태를 분석하였다. 피도분석은 식물의 활력이 있는 부분만을 고려하였으며 고사한 부분은 측정하지 않았다.

### III 결과 및 고찰

#### 1. 과별 성장특성 분석 및 적합식물 선정

과별 성장특성을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 식

재식물들의 과별 적합성 분석 결과는 Table 3과 같다. 종별로 Green Roof System에 적합한 식물은 5개 이상의 실험구에서 원활하게 생육하는 종을 선정하였다. 선정된 종은 Table 4와 같다.

#### 2. 토양별 성장특성 분석 및 적정토양 선정

토양별 식물의 성장 특성은 과별로 6~8월의 생장과 8~10월의 생장을 비교하여 분석했다. 전체적으로 토양의 특성보다는 토심의 차가 식물생육에 큰 요인으로 작용했으며, 토양특성에 따라서도 1번과 속성이 같은 6번 토양에서 가장 식물생육이 좋지 않은 것으로 나타났다. 또한 10cm 토심에서 비교적 양호한 결과를 보인 2, 4, 5번 토양과 동일한 특성을 가지고 있는 7, 9, 10번 토양에서도 양호한 것으로 분석되어 토심의 차이 역시 식물생육에 영향을 주는 것으로 분석되었다.

8월과 10월의 생육현황을 비교한 결과 10cm 토양에서는 4번(16종), 3번(15종), 1번(14종), 2번(10종), 5번(4종)의 순으로 생육이 원활하였다. 20cm 토양에서는

Table 2. The minus(-) growth ratio of flora family.

Family name	No. of flora	No. of minus(-) growth flora	Minus(-) growth ratio of flora(%)
Crassulaceae	120	12	10.0
Liliaceae	30	11	36.7
Compositae	60	12	20.0
Labiatae	40	13	32.5
Aryophyllaceae	70	17	24.3
Primilaceae	20	15	75.0
Polemoniaceae	20	5	25.0
Cruciferae	40	16	40.0
Gramineae	20	5	25.0
Iridaceae	10	9	90.0
Buxaceae	10	4	40.0
Saxifagaceae	10	2	20.0
Amarylidaceae	10	10	100.0
Hypericaceae	10	1	10.0
Valerianaceae	10	1	10.0
Ranunculaceae	10	2	20.0

Table 3. The list of suitable flora.

Soil No.	Suitable flora list of family
1	Crassulaceae
2	Crassulaceae, Liliaceae
3	Crassulaceae, Compositae
4	Crassulaceae, Ranunculaceae
5	Crassulaceae, Compositae, Labiatae, Aryophyllaceae, Buxaceae, Hypericaceae, Valerianaceae, Ranunculaceae
6	Crassulaceae, Compositae, Gramineae, Hypericaceae, Valerianaceae
7	Crassulaceae, Liliaceae, Compositae, Labiatae, Aryophyllaceae, Polemoniaceae, Gramineae, Buxaceae, Saxifagaceae, Hypericaceae, Valerianaceae, Anunculiaceae
8	Crassulaceae, Liliaceae, Compositae, Labiatae, Aryophyllaceae, Polemoniaceae, Gramineae, Hypericaceae, Valerianaceae, Ranunculaceae
9	Crassulaceae, Liliaceae, Compositae, Labiatae, Aryophyllaceae, Polemoniaceae, Cruciferae, Gramineae, Buxaceae, Saxifagaceae, Amarylidaceae, Hypericaceae, Valerianaceae, Ranunculaceae
10	Crassulaceae, Compositae, Labiatae, Aryophyllaceae, Polemoniaceae, Cruciferae, Gramineae, Buxaceae, Saxifagaceae, Amarylidaceae, Hypericaceae, Valerianaceae, Ranunculaceae

Table 4. The suitable flora list for Green Roof System of species.

Family name	Species name
Crassulaceae	<i>Sedum middendorffianum</i> , <i>Sedum takesimense</i> , <i>Sedum spectabile</i> , <i>Sedum sarmentosum</i> , <i>Sedum</i> spp.(4), <i>Sedum sarmentosum</i> var. <i>albomarginatum</i> , <i>Sedum oryzifolium</i>
Liliaceae	<i>Allium senescens</i>
Compositae	<i>Chrysanthemum boreale</i> , <i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i> , <i>Aster spathulifolius</i> , <i>Aster koraiensis</i>
Labiatae	<i>Thymus quinquecostatus</i> var. <i>japonica</i> , <i>Ajuga reptans</i>
Aryophyllaceae	<i>Dianthus</i> spp., <i>Dianthus pavonius</i> spp.
Cruciferae	<i>Alyssum montanum</i>
Gramineae	<i>Pennisetum alopecuroides</i> , <i>Sasa</i> spp.
Hypericaceae	<i>Hypericum ascyron</i>
Valerianaceae	<i>Patrinia rupestris</i>
Ranunculaceae	<i>Aquilegia buergeriana</i> var. <i>oxysepala</i>

\* bold shape : Suitable florae on test units over six.

6번(12종), 9번(10종), 8번(7종), 10번(4종), 7번(3종)의 순서로 생육이 원활하였다. 이 결과는 식물생육이 왕성해지는 8월까지와는 다소 차이가 있는 내용으로서 8월까지 생육이 원활했던 식물일수록 8월 이후에는 생육속도의 저하가 뚜렷하였다.

각 토양에 대한 식물의 생육특성을 분석한 결과는 Table 5와 같다.

## IV. 결론

본 연구를 수행한 결과 한국형 Green Roof System

Table 5. The state of growth ratio on the soil.

Soil No.	Depth of soil(cm)	Soil type	Growth ratio (%)
1	10	A	-82.56
2	10	B	-50.20
3	10	C	-70.72
4	10	D	-18.33
5	10	E	40.53
6	20	A	-10.68
7	20	B	95.43
8	20	C	71.40
9	20	D	223.63
10	20	E	53.58

에 적합한 토양으로는 P-Soil과 J-soil을 혼합한 토양이 가장 효과적인 것으로 분석되었다. 또한 유기물을 고려하지 않고 시공한다면 P-Soil만으로도 좋은 결과를 얻을 수 있는 것으로 분석되었다. 토심이 10cm 이하로 너무 낮을 경우에는 식물생장이 전반적으로 좋지 않기 때문에 최소 20cm 정도의 적정 토심은 유지하는 것이 좋다. 옥상녹화에 적합한 식물은 주로 돌나물과(Crassu-

laceae)와 국화과(Compositae) 식물들이 선정되었지만 각 과의 개별 종의 특성을 고려해야 한다. 돌나물과(Crassulaceae)중에서 애기귀린초(*Sedum middendorffianum*), 섬기린초(*Sedum takesimensense*), 큰평의비름(*Sedum spectabile*), 돌나물(*Sedum sarmentosum*) 등은 외국산 새덤류를 대신할 자생종으로 적합하다.

본 연구는 1년 동안 수행되었다는 한계가 있다. 향후 다년간의 추이를 모니터링 하여 초종의 생존 형태나 번식 양상을 살피고 그에 따른 배식방법을 추가로 연구할 필요성이 있다. 또한 도심의 종다양성을 높이기 위해서 초종 외에도 관목 등의 옥상녹화에 적용이 가능한 목본을 추가 연구하여 다양한 생물의 서식처를 제공할 수 있는 방안이 마련되어야 한다.

### 인용문헌

1. 서울특별시 (2003) 환경친화적 도시기반 기반마련, pp. 1-12.
2. 서울특별시 (2000) 건물옥상녹화 학술용역, pp. 13-35.
3. 이창복 (2002) 원색 대한식물도감, 향문사.
4. 한국건설기술연구원 (2002) 생태도시조성 핵심기술 개발 연구 보고서, pp. 16-21.
5. 한국건설기술연구원 (2000) 생태도시조성 핵심기술 개발(I) 연구보고서, pp. 44-53.