

옥상녹화용 자생식물에서 지피식물의 개발

이한나* · 조태동**

*강릉원주대학교 대학원 환경조경학과 · **강릉원주대학교 환경조경학과

I. 서론

산업화 및 도시화에 따른 변화는 매우 빠르게 진행되어 있으며, 국토의 녹지는 도시개발 면적과 반비례로 사라져갔고, 그 공간은 아파트로 대표되는 주택단지, 빌딩, 도로 등으로 채워져 갔다(최광빈, 2011).

이로 인해 녹지는 부족해지고, 인공구조물이 증가함에 따라 다양한 환경문제에도 직면하게 되는데 회색의 건축물과 검정색의 아스팔트가 지배하는 삭막한 공간을 만들고 도시 열섬화·도시홍수·대기오염 등 심각한 문제를 발생시키고 있다. 이처럼 파괴된 도시생태계를 복원하고 열악한 도시환경을 개선하기 위한 노력의 일환으로 녹지가 부족한 도시의 옥상·벽면·담장·자투리땅에 녹지를 조성하고 꽃과 나무를 심어 인간과 자연이 공존할 수 있는 쾌적한 환경을 만들어 가고 있다. 특히 도시녹화는 기존의 건축물을 허물고 공원녹지를 조성하는데 드는 비용 부담을 없애고 건물의 옥상을 이용하기 때문에 저비용 고효율의 특징을 가지고 있으며 휴식과 여가의 공간을 제공함으로써 도시인의 삶의 질을 향상시키는 역할을 하고 있다(경기농림진흥재단). 이러한 기능으로 옥상녹화는 저탄소 녹색성장시대의 새로운 대안으로 주목받고 있으며 도시의 부족한 녹지공간을 확보할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 옥상녹화는 일반 지상녹화와 다른 인공적인 녹화 환경에 기인하는 제한을 극복해야하는 특수한 기술이 요구된다. 이러한 기술은 경량의 인공배지를 사용하고, 식물의 생육이 가능한 범위 내에서 식재층의 토심을 최소화 하려는 개발이 필요하다(김인혜, 2006). 식물 생육에 필요한 배합비를 선별하여 적절한 인공경량토양을 제시하거나(최희선 등, 2001), 저토심·저관리형 옥상녹화에 관한 연구들은 식물생육 평가 및 적정 시스템 제안을 중심으로 이루어져 왔고(Boivin 등, 2011; 이은엽, 2000), 잔디의 생육에 적합한 최소한의 토심에 관한 연구(배익환, 2009) 등 토양에 관한 연구가 발표되고 있다.

지피식물에 관한 정의는 연구자에 따라서 다소 차이를 나타내고 있는데, 지피식물은 지표층을 덮어 주는 식물을 가리키는 말이며, 지피식재란 이런 식물을 사용하여 지표층을 평면적으로 낮게 덮어주는 식재기법이라 정의 하였으며(윤국병, 1986), 지피식물은 지표면에서 수고 50cm 이하로 성장하면서 지상부의 성장

은 더디면서 지하경의 성장력이 뛰어나고, 잎과 열매, 꽃,수형 등이 관상적 가치를 지녀야 한다. 또한, 병충해에 대한 내성이 강하며,유지관리가 용이하며,재배 및 공급이 원활한 수종으로써 이러한 조건을 갖춘 다년생 목초본류의 식물을 총칭하는 것이라 정의하였다(한병권, 1995).

기능적인 면으로는 지표 피복을 통한 환경개선과 꽃·잎의 관상미를 통한 경관개선, 에너지 절감과 같은 경제적 효과를 가지고 있다. 상록성 지피식물의 사용되는 잔디식재는 경관구성이 너무 단조롭고, 정돈된 미감에만 치중되어 계절에 따른 변화감이 비교적 적어서, 주위환경의 획일화를 초래하게 되는 면이 있다. 따라서 이용소재의 빈곤을 없애기 위해서 다양한 종류의 소재개발과 겨울에도 녹색경관을 창출할 수 있는 식물의 발굴이 필요한 실정이다(김명희, 2010).

이에 본 연구에서는 옥상에서의 기능적 역할을 할 수 있는 지피식물 중, 자생종인 긴병꽃풀을 선정하였는데, 이는 90년대 이후 자생화를 중심으로 많은 재배와 연구가 진행되어 왔는데(Lee et al., 2007), 자생식물의 재배에 관한 연구는 발아, 개화, 발근, 삼목, 광처리, 온도조건 및 토양에 대한 연구가 진행되어 왔으나(정정학, 2004) 긴병꽃풀의 재배에 대한 연구는 차광에 대한 연구(Jeong et al., 1983)을 제외하고는 거의 보고가 이루어지지 않은 실정이다. 또한 긴병꽃풀에 포함되어 있는 약리 성분에 대한 연구도 많이 진행되어 왔다(곽태환 등, 2003) 이는 긴병꽃풀의 기능적인 면도 이용가능 할 수 있을 것으로 생각된다. 이에 본 연구는 긴병꽃풀의 배합비, 및 토심을 달리하여 그 차이가 식물의 생육에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 이를 근거로 옥상조경의 지피용 소재로써의 가능성에 대해 파악하고자 한다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구는 2011년 6월부터 11월까지 6개월에 걸쳐 이루어졌으며 토심 및 인공경량토양의 혼합비에 따른 식물생육의 변화와 피복률을 파악하였다.

2. 연구방법

1) 토양재료

연구에 사용된 토양은 일반 토양은 강릉원주대학교 야산의 SL와 인공 토양은 펠라이트, 피트모스, 혼합유기질비료를 사용하였으며, 펠라이트는 진주암을 주재료로 한 식물활성 촉진제가 첨가된 육성용 제품을 사용하였다. 피트모스는 캐나다산 Berger, 혼합유기질비료는 아주까리유박 47%, 대두박 18%, 미강유박 20%, 채종유박 10%, 골분 5%를 사용하였다.

2) 식물재료 선발

육상녹화의 식물재료는 가능한 한 키가 작아서 관리가 용이하고 수관부에 미치는 바람의 저항도 줄일 수 있는 초종, 일사의 차단과 토양표면의 보호를 위해 잎과 가지가 조밀하여 견고한 피복상태를 나타내는 초종, 지하부 깊숙이 뿌리가 발달하는 심근성보다는 얇게 옆으로 퍼지는 천근성 식물, 식물체 지상부 및 지하부의 생육이 너무 왕성하지 않은 식물, 전지 전정이 필요 없고 관리가 용이한 식물, 내건성 및 내광성, 내습성, 내한성, 내서성, 내병성이 고루 강한 식물, 이식 후에도 활착이 빠르고 해를 입어도 회복이 빠른 식물(환경과조경 2002년 4월호 통권 제168호)을 육상녹화에 가능한 식물로 선정하고 있다. 위의 조건을 만족하는 자생식물을 탐색하여 피복기능을 가지는 자생종인 긴병꽃풀(*Glechoma grandis* (A. Gray) Kuprian)을 연구대상 식물로 선정하였다.

3) 실험구 조성

실험구 조성은 가로 1m, 세로 1m로 제작하였으며, 배수관을 설치하여 배수가 용의하도록 하였고, 공시토양이 빠져나가지 않도록 부직포를 바닥에 간후 배지를 조성하였으며, 조성된 배지에 식물 재료인 긴병꽃풀과, 들잔디를 20cm×20cm으로 이식하여 실험구 조성을 완료하였다.

본 실험에서 사용된 공시토양은 3종류를 사용하였다. 표 1과 같이 3가지의 공시토양은 단용(SL) 또는 혼용(펠라이트+피트모스+비료) 토양을 조성하였으며, 각각의 토양 재료를 부피비에 따라 배합하여 사용하였고 표 1과 같다. 토심은 환경부에서 2011년 6월 '생태면적률 적용지침'에 육상녹화의 공간별 가중치를 제시하였다. 따라서 육상녹화시 토심 20cm 이상일 경우 0.6점, 토심 20cm 미만일 경우 0.5점을 가중치로 부여하고 있다(환경부, 2011). 본 실험에서는 기준치인 20cm를 전후하여 토심 5cm, 10cm, 15cm, 25cm로 구분하여 총 24개의 처리구를 조성하였다.

표 1. 토양배합비에 따른 실험구 조성

| |
|--------------------------------------|
| SL 100% (이하 SL) |
| 펠라이트 60%+피트모스 20%+비료 20% (이하 P6P2L2) |
| 펠라이트 40%+피트모스 40%+비료 20% (이하 P4P4L2) |

III. 연구결과 및 고찰

1. 토심에 따른 피복률

토심에 따른 피복률을 살펴보면 5cm, 10cm, 15cm, 25cm의 실험구에 따라 피복률의 차이를 볼 수 있다.

그림 1에서와 같이 SL 실험구에서의 피복률 변화를 보면, 토심 25cm가 토심 5cm, 10cm, 15cm보다 다소 높은 피복률을 나타내고 있다.

토심 5cm의 실험구는 9월 7일 고사하였는데, 이는 토심이 얇을수록 토양의 수분용적량이 적으므로 수분함량의 총 비율이 낮기 때문에 수분이 유지되는 지속시간이 짧다는 선행연구의 경향이 나타나 보인다(김이열, 2003).

그림 2에서의 P6P2L2 실험구의 토심별 피복률을 보면, 토심 5cm의 실험구는 100%의 피복률이 보이지 않고 있다. 토심 10cm의 실험구는 100% 피복률이 보이나, 피복속도에서는 차이점이 나타나고 있다. 토심 15cm와 25cm의 실험구는 15cm의 실험구가 조금더 빠른 성장을 보였지만 미비한 차이로 비슷한 생

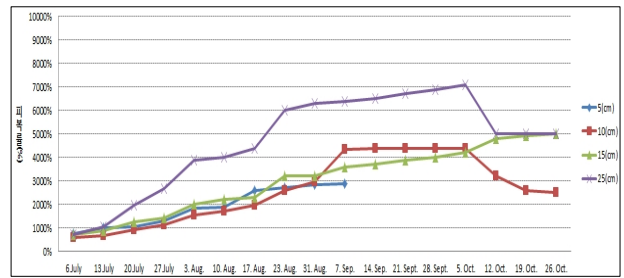


그림 1. SL 실험구의 피복률 변화

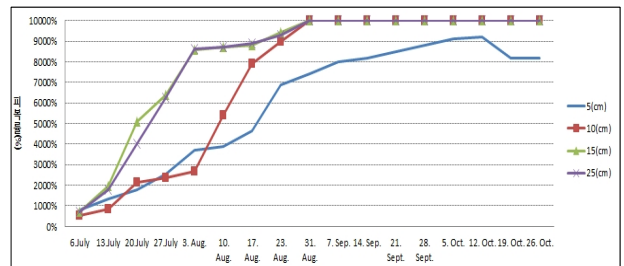


그림 2. P6P2L2 실험구의 피복률 변화

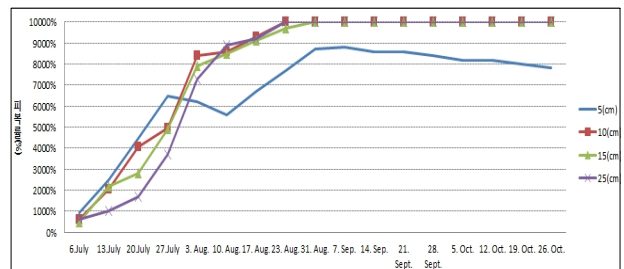


그림 3. P4P4L2 실험구의 피복률 변화

장률을 나타내었다.

그림 3에서 보는바와 같이 P4P4L2실험구에서 토심별 피복률 변화를 보면, 토심 5cm를 제외한 토심 10cm, 15cm, 25cm에서는 100%로의 피복률도 나타났으며, 피복속도도 차이가 거의 없으며, 세 토심 모두 비슷하게 성장했다고 할 수 있다.

각 실험구의 토심별 피복률의 변화를 보았을 때 토심10cm, 15cm, 25cm에서 100%로의 피복률을 보였지만 10cm에서는 성장속도가 차이가 나는 것을 보았다. 토심이 깊어짐에 따라 지하부의 생장이 비교적 원활하여 나타난 결과로 판단된다. 토심 15cm와 25cm의 성장속도와 피복률이 비슷하게 나타났지만 토심이 20cm 미만인 15cm가 저관리 경량형 옥상녹화의 토심으로 판단된다.

2. 배합비에 따른 피복률

토양배합비에 따른 긴병꽃풀의 생육특성을 살펴보면 그림4a에서와 같이 토심 5cm 실험구에서는 100%로의 피복률을 보이지 않았으며 SL의 실험구는 성장속도가 현저히 느리고, 9월 7일에는 고사하였다.

P4P4L2가 P6P2L2보다 피복률도 높고 빠르게 성장하였으나, 최대 피복률에서는 P6P2L2가 92%로 P4P4L2 88%보다 피복률이 높게 나와 생육이 더 좋았다는 것을 볼 수 있다.

그림4b에서와 같이 토심 10cm 실험구에서는 SL실험구는 44%의 피복률로 50% 미만의 피복률을 보였고 성장속도도 현저히 느리게 나타났다.

인공토양인 P6P2L2와 P4P4L2가 8월 31일에 피복률이 100%가 나왔으며 2달만에 피복이 완료되었다. 피복날짜는 같게 나왔지만, P4P4L2가 성장속도 면에서는 P6P2L2보다 더 빠르다는 것을 알 수 있었다.

그림 5a의 15cm에서는 50%의 피복률을 보였고, 10cm의 실험구와 마찬가지로 성장속도도 느리게 나타났다.

인공토양인 P6P2L2와 P4P4L2도 10cm의 실험구와 마찬가지로 8월 31일에 피복률이 100%가 나왔으며, P6P2L2의 실험구가 P4P4L2의 실험구 보다 처음에는 성장량이 높았지만, 피복률이 높아질수록 P4P4L2의 성장량이 높아지는 것을 볼 수 있다. 또한 SL의 토양과 인공토의 피복률을 비교해보았을 때 70%의 피복률로 많은 차이가 나타나는 것을 볼 수 있었다.

그림 5b에서와 같이 25cm에서는 SL의 실험구가 71%의 피복률이 나타났지만 SL의 실험구에서는 100%의 피복률은 볼 수 없었다.

인공토양에서는 15cm와 마찬가지로 P6P2L2가 P4P4L2보다 처음에는 빠른 성장을 보이지만 피복률이 높아질수록 P4P4L2가 더 빨리 피복되는 것을 볼 수 있었다. 또한 P6P2L2는 8월 31일에 피복이 완료되었지만, P4P4L2는 7월23일에 피복이 완료되

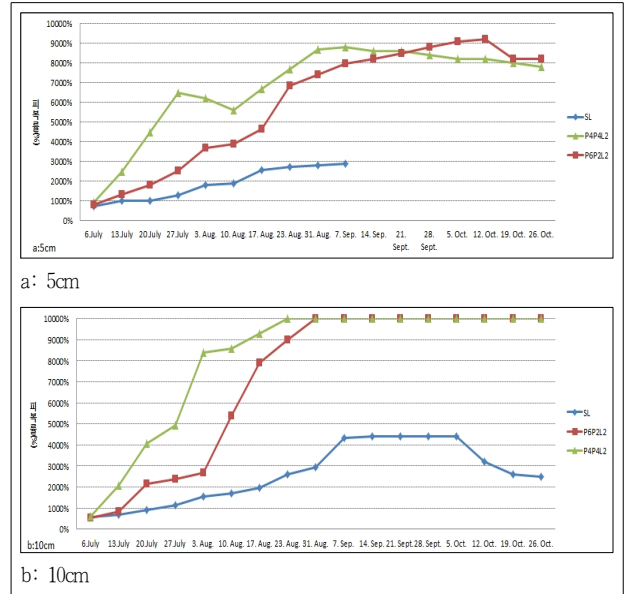


그림 4. 토심5cm, 10cm토양에 따른 피복률

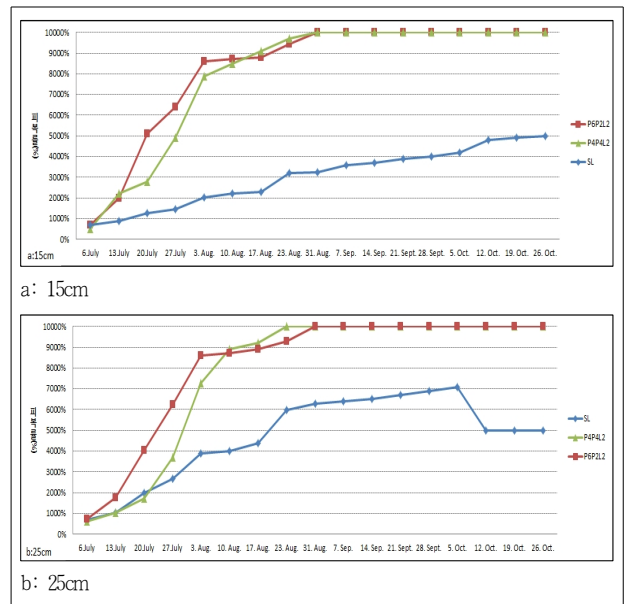


그림 5. 토심15cm, 25cm토양에 따른 피복률

어 7일 더 빠르게 피복되었다.

SL의토양보다 인공경량토양이 식물의 생육에 많은 영을 미치며, 인공경량토양 중에서도 P6P4L2보다 P4P4L2의 토양에서 식물의 생육이 더 좋다는 결과를 얻게 되었다. 이는 피트모스와 비료의 유기질 성분에서 기인한 것으로 판단된다.

IV. 결론

본 연구는 옥상녹화용 자생식물 개발을 위해 인공지반에서

배합비 및 토심을 달리하여 식물의 생육에 어떠한 영향을 미치는지 실험을 통해 알아보았고, 실험의 결과는 다음과 같은 결론을 얻었다.

SL실험구와 배합토에 대한 생육특성은, 배합토에서 생육하는 식물의 생장량이 좋은 것으로 나타나며, 토심에 따라서는 25cm>15cm>10cm>5cm의 순으로 높이가 높을수록 지하경의 발달에 의해 증가하는 경향을 나타냈다.

토심의 종류는 10cm, 15cm, 25cm에 따라 생장량은 높지만, 큰차이가 나타나지 않아, 저토심·저관리형 옥상녹화에 이용하기에는 P4P4L2(필라이트:피트모스:유기질비료) 인공토와 토심 15cm가 적당한 것으로 판단된다.

또한 긴병꽃풀의 경우, fresh, sweet, herbal, aromatic의 편안한 향을 가지고 있어 채유율도 높게 나타났다(이유선, 2006)는 연구결과처럼, 다양한 기능적 식물로써의 역할이 가능한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 배합토와 토심에 따른 식물의 생육특성을 보았으나, 차후에는 들잔디와의 생장비교에 대한 연구를 진행하여 발표하고자 한다.

인용문헌

1. 곽태환, 박명규, 노태철, 김은주, 김지연, 신지연, 박종국, 신창용(2003) 생약자원으로부터 얻은 비만치료 및/또는 예방활성분획 조성물.
2. 경기농림진흥재단(2010) pp.13-16.
3. 김명희(2010) 중부지방에 있어서 상록지피식물의 조경적 이용. 상명대

- 학교 대학원 박사학위논문.
4. 김인혜(2006) 옥상녹화를 위한 저토심·저관리형 시스템 개발. 경상대학교 대학원 석사학위논문.
5. 문석기, 이은엽, 곽문기(2002) 옥상녹화를 위한 몇몇 야생초본류 선정에 관한 연구. 환경복원녹화 15(3): 31-39.
6. 방광자, 주진희, 김선혜(2004) 옥상녹화용 인공배합토에서 토심 및 관수 주기에 따른 몇몇 자생식물의 생육특성. 한국환경복원녹화기술학회지 7(6): 75-83.
7. 윤국병(1986) 조경사전. 일조각, p. 235.
8. 이유선(2006) 강원도 자생식물로부터 향료자원의 탐색.
9. 이은엽(2000) 옥상녹화 식재기반층의 토양조성과 관리 조건이 식물생육에 미치는 영향. 청주대학교 대학원 박사학위논문.
10. 이은엽, 신병권, 조태동(2004) 옥상녹화용 야생초본류와 과종량에 관한 연구. 한국환경과학회지 13(2): 1009-1013.
11. 이재근, 한병권(1995) 조경시공에 있어서 지피식물의 활용실태에 관한 연구. 한국정원학회지 13: 39-48.
12. 정정학(2004) 한국자생자원 식물 연구논문초록집.
13. 최광빈(2011) 서울시 옥상녹화 성과와 평가. 한국환경복원녹화기술학회지 4(4): 19-24.
14. 환경부(2011).
15. 환경과조경(2002) 4월호 통권 제168호.
16. Boivin, M. A., M. P. Lamy, A. Gosselin and B. Dansereau(2001) Effect of artificial substrate depth on freezing injury of six herbaceous perennials grown. T. 1999. Roof garden roof system. Hort Technology 11(3): 409-411.
17. Lee, J. S., Han, and H. J. Kim(2007) Effects of different light intensities on the growth of floricultural plants native to Korea. J. Kor. Env. Res. & Regeg. Tech. 10: 16-32.
18. Jong, J. H., Y. J. Kim and Y. P. Hong(1983) Effect of different light intensities on the growth of several indoor ornamental plants. Res. Ret. RDA. 25: 131-136.