



그림 - 1. 쇼핑 센터 건물 옥상에 설치된 어린이 놀이 시설

외부환경설계

The design of outside environment

- 옥상정원 -

최기수

서울시립대학 조경학과 교수

한정된 토지에 인구는 날로 늘어나고 있으며, 특히 도시는 생활의 편리로 인구밀도가 증가함에 따라 토지이용을 극대화되어가는 것과 비례하여 도시민의 주위 환경은 점차로 인공적인 구조물에 쌓여가고 있다. 인공환경으로 둘러싸여 있는 도시에서 녹지공간의 확보는 어려운 상황이며, 옥상에 조경공간을 조성함으로써 도시내의 부족한 녹지공간을 확보하고, 환경오염방지, 도시기후조절 및 도시미관 개선등을 목적으로 도시민의 휴식처인 여가공간을 조성하는데 의의가 있다고 하겠다. 이러한 옥상조경은 인간이 생활하면서 숨통을 열어줄 수 있는 공지확보외에 시각적인 쾌적함과 더불어 광합성작용을 통해 인간에게 필요불가결한 산소공급을 위한 녹지지역을 지표면에 생활의 수단과 이기인 교통공간이나 주차공간에 의해 빼앗긴 공간을 마련해 보려고 하는 것을 법규에서 조문화하고 있다. 즉 지표면으로부터 2m이상인 조경면적이나 온실로 전용되는 부분의 조경면적 및 피로티 기타 이와 유사한 구조의 부분으로서 공중의 통행에 전용되는 부분의 조경면적 경우는 지표 조경면적의 1/2에 해당하는 면적을 허가 기준

으로 하고 있다.

옥상정원은 기원전 3500년경에 「바빌론」에서 계곡을 조망하고, 주위의 사막으로부터 하나의 지표물이 되도록 가장 높은 곳이 약 30m 정도되는 테라스를 만들어 그 곳에 교목, 관목 및 초화류를 심어 마치 전체가 수목에 둘러싸인 것 처럼 조성한 것이 시초라 할 수 있다. 후기 이태리 양식(약 1670년경)의 하나인 「이졸라 벨라(Isola Bella)」는 호수에 있는 섬에 10개의 노단을 만들어 육지로부터 양질의 토양을 채워 넣고 식재 및 경관적인 시설을 하여 호수로부터 뿐만 아니라 그 노단을 거닐면서 정원을 즐기도록 계획하였다.

우리나라에서는 경제적인 성장으로 도시로 인구가 집중해 옴에 따라 녹지확보 및 어린이 놀이터로 활용한다든가(그림 - 1), 사무실 건물에서 직장인들이나 보행인들이 여가시간에 공원에서 만끽할 수 있는 분위기를 창출해 내기 위해 조성하고 있다(그림 - 2).

1. 옥상조경의 특성

옥상조경은 옥상이라는 인공지반위에 인공환경이 조성되는 정원으로서 지표면에



그림 - 2. 사무실 건물의 옥상정원

조성되는 녹지공간과는 많은 차이점이 있다. 우선 식물재료를 사용한다면 식물이 생육할 수 있는 환경 즉 토양환경이 조성되어야한다. 그림-3 과 4에서 보는 바와 같이 토양층은 자연토양이 갖고 있는 보수성(保水性), 투수성(透水性), 통기성(通氣性), 배수성과 단열성등이 현저한 차이를 갖어 올 수 있다. 즉 구

조물에 의해 자연토양과 단절된 상태에서는 관수와 배수등을 인위적으로 조절해야하는 어려움이 있다. 자연토양은 스스로의 작용에 의해 토양내의 공기와 습도등을 조절하며, 토양의 노쇠화등이 조절되나 인공지반위에 토양의 경우에는 자연상태와 같이 자기경전기능(自己耕轉機能)과 자기시비기능(自己施肥機能)

등은 기대할 수 없기 때문에 옥상조경시 수목의 생육깊이에 따른 이상적인 토양층을 조성해야한다.

슬라브 즉 옥상표면은 물이 고이지 않도록 최소한 1:60의 경사를 지니게 하고, 그 위에 방수층이 놓이고, 방수층위에 원활한 배수를 목적으로 자갈로 된 배수층을 놓는다. 배수층위에 여과층을 설치하여 미세한 토양입자들이 배수층의 공극을 막지 않게끔 한다. 배수층위에 이탄층(泥炭層)이 놓이는데 이것은 수분보유의 기능을 담당한다. 이탄층위에 표토층이 놓이며, 이 표토는 사질양토가 사용되며, 이것이 식물이 자라는데 필요한 영양분이 있는 식생배양층이다.

옥상조경은 건축물의 옥상에 조성되므로 건물에 첨가해서 작용하는 조경시설물, 토양및 수목등의 고정하중과 이용자들과 관리에 필요한 도구에 대한 이동하중을 고려하여야 한다.

대규모 교목이나 관목을 식재 할 경우는 바람의 저항에 의한 풍하중도 고려해야 한다. 이것과 더불어 구조물의 보호를 위하여 토양과 접하는 면에 방수처리를 철저히 하여야 한다.

옥상은 시선보다 높은 곳에 위치하므

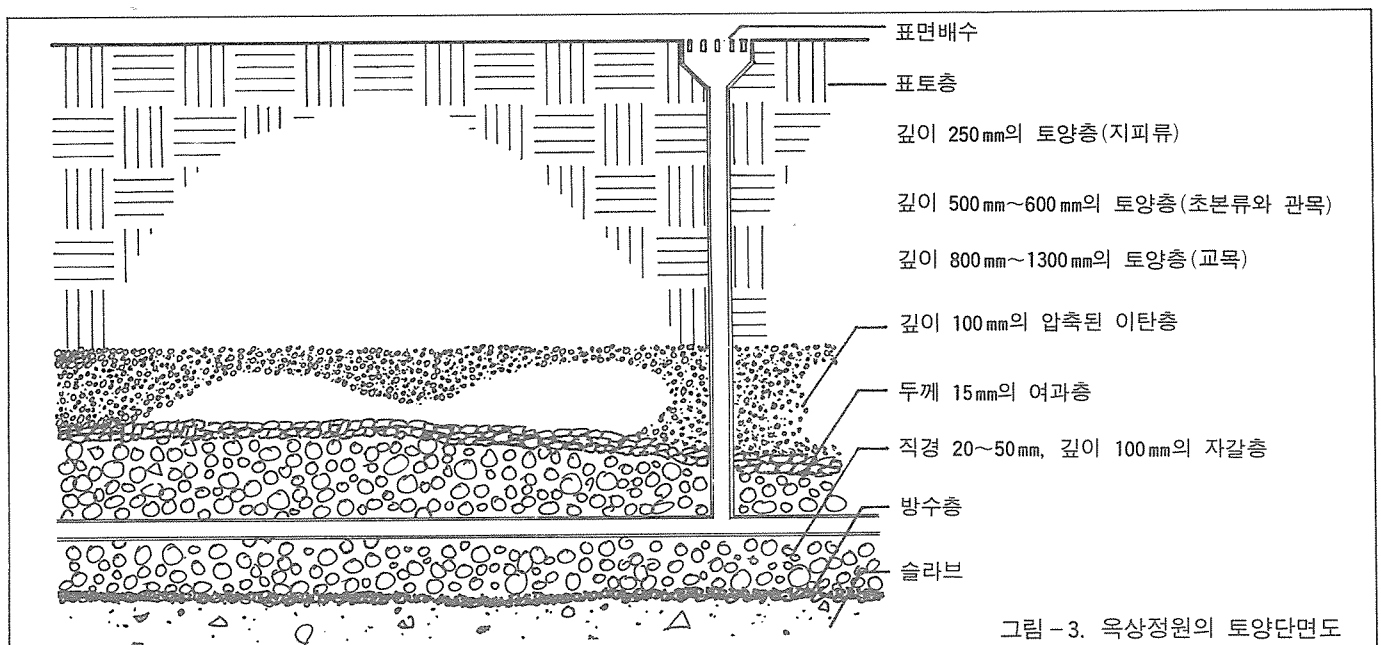


그림 - 3. 옥상정원의 토양단면도

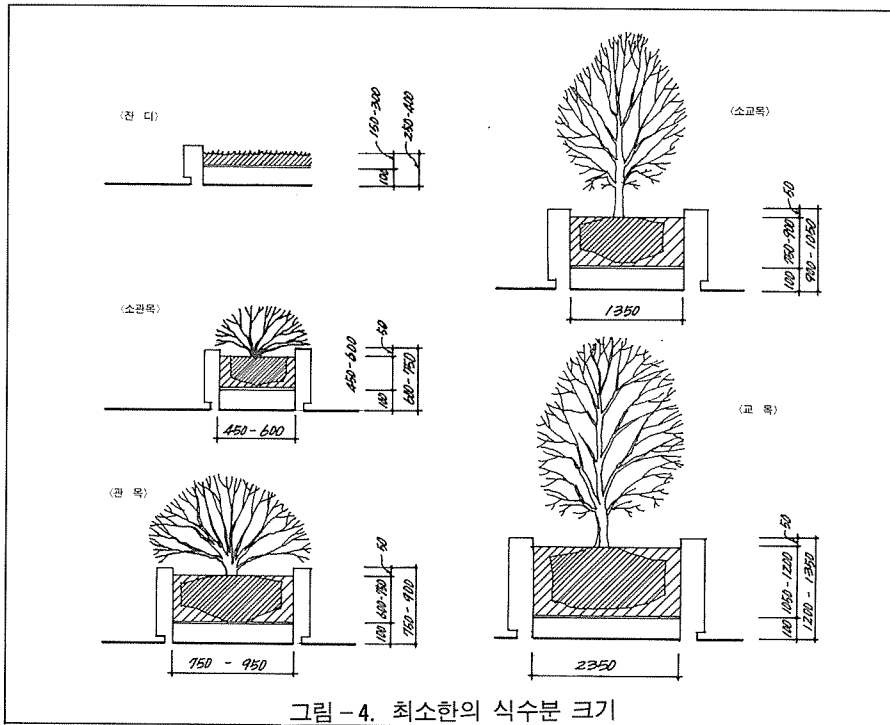


그림 - 4. 최소한의 식수분 크기

로 시각적인 면에서 지표면에 설치된 정원과는 달리 관찰자가 시선을 올려다 보았을 때 하늘을 배경으로 하여 수목 및 시설물의 형태가 매우 강하게 보이기 때문에 도시경관에 큰 영향을 미친다. 옥상에 설치된 정원은 다른 옥상 부분이 관찰됨은 물론 보다 높은 곳에 설치된 옥상으로 부터 관찰을 당할 수 있으므로 사적인 공간을 창출할 때에는 이에 대한 조치를 취하여야 한다. 옥상은 무병비의 공간이기 때문에 지나친 활동으로 인하여 발생하는 소음이나 음식 조리로 인한 냄새 등은 주변환경을 악화시킬 수 있으므로 어떠한 요인이 발생하는 공간을 만들 때는 신중하여야 할 것이다. 또 옥상에 설치된 시설물이나 식물이나 흙등의 잔해물이 하층으로 떨어지거나 옥상이용자의 부주의로 발생 할 수 있는 안전사고에 대비 할 수 있는 시설 보안을 하여야 할 것이다.

2. 옥상조경의 설계

옥상 정원은 지표면에 조성되는 정원

과 같이 이용자들의 정적이나 동적활동이 모두 충족되어야 하므로, 시설물도 분수, 벤취, 연못, 식수분이나 화단, 퍼골라등을 별다른 구애없이 설치 할 수 있는데 주위의 환경과 이용자들이 관찰자로 부터 관찰되어지는 행위등을 고려해서 배치해야 한다.

일반적인 옥상의 방수처리는 슬라브 위에 방수막을 형성하고, 그 방수막을 보호하기 위한 보호층을 놓고 최종 마감재료로 우수를 배수시키기 위한 구배를 주면서 포장한다. 방수막은 일반적으로 마감재료층이 시공될 때 생기는 충격으로부터 보호받기위해 방수막과 마감재료층 사이에 얇은 콘크리트와 같은 보호층을 넣어 주어야한다. 또는 보호층과 마감재료층 사이에 모래를 까는 것이 좋은데, 그것은 모래가 적당한 습기를 유지하여, 콘크리트의 팽창과 수축으로 인한 균열로 생기는 누수(漏水)를 모래가 방지 할 수 있기 때문이다. 벽돌과 같이 규격 포장재료는 보통 모래층 또는 모래 아스팔트 층 위에 포장재료끼리 밀착 접촉방식으로 방수시설을 수리하는 경우를 대비

해서 움직일 수 있게 포장하여야 한다. 만일 식재지역이라면 뿌리의 성장으로 인해 생기는 방수막 파괴를 방지하기 위해 반드시 보호층을 설치하여야 한다. 방수시설의 못지 않게 방수시설의 유지 관리가 대단히 중요하다. 방수막 파괴로 인하여 발생하는 피해가 없도록 해야 하며, 식재지역 밑의 방수지역은 언제나 식생, 토양을 제거하면 접근이 가능해야하며, 연못의 방수지역도 배수를 하면 쉽사리 접근 할 수 있도록 설계되어야 한다.

옥상지역에서도 활동적인 운동을 할 수 있고, 어린이들이 자유롭게 뛰어 놀 수도 있으므로, 안전을 위해서 난간의 설치가 불가피하다. 옥상 가장자리에 난간을 설치함으로써 안전사고를 예방할 수 있으며, 고공공포증을 일으키는 이용자들도 보호 할 수 있다.

옥상에서는 지표면과 달리 바람이 심하기 때문에, 바람에 의한 수분의 과도한 증발로 잎이 마르고, 수목이 쓰러질 가능성이 있다. 그러므로 바람막이 벽의 설치가 요구된다. 그 벽은 유리, 나무, 벽돌등으로 만들어질 수 있으며, 전망이 좋은 곳에서는 유리로 바람막이 벽을 만들어 좋은 전망을 감상할 수 있게 하고, 불유쾌한 주변환경은 벽돌로 된 바람막이 벽을 만듦으로써 차폐시킬 수 있다. 바람막이 벽을 설치함으로써 바람막이 벽 높이의 10배 되는 곳까지 그 효과를 볼 수 있으며, 바람막이 벽으로써 완전히 바람을 막아버리면 소용돌이 현상이 일어나 효과를 감소시키므로, 바람막이 벽을 만들 때 전체면적의 1/3정도는 틈을 주어 바람이 통과하도록 하면 최대의 효과를 얻을 수 있다.

식재시 구조에 영향을 미치는 하중은 식수대(planter)의 무게, 배수층 및 토양층의 무게 그리고 수목의 하중을 들 수 있다. 식수대는 슬라브 자체일 수도 있고 만드는 재료가 다양하기 때문에 별문제가 없겠지만, 식생의 무게가 문제가 된다. 식생의 무게란 뿌리분의 토양무게와 식생의 유기조직의 무게를 합친것을

말한다. 뿌리분의 토양무게가 식생무게의 대부분을 차지하고, 유기조직의 무게를 뿌리분의 토양 무게와 비교하면 대단히 가볍다. 수목의 지상및 지하부 중량을 합친 수목 이식시에 수목중량은 수고(樹高)가 10m 면 2t, 20m 이면 20t, 22m 이면 40t(자료: 신조경설계기준 P.9) 정도가 되므로 건축물의 구조적인 문제를 충분히 야기 시킬 수 있으므로 고려해야한다. 토양의 무게는 사용된 토양의 성질에 따라 큰 차이가 난다. 통기성(通氣性)이 크면 클수록 토양층의 무게는 가볍고, 토양층의 입자가 미세하면 미세할 수록 토양층의 무게는 무거운 법이다.

3. 식물선정기준

일반적으로 옥상은 하루 종일 해가 비치게 되며 슬라브등 포장재료로 인해 과열되기 쉽고, 식재지의 토층은 얇아서 지하로 흡수하는 열량도 없고, 일조와 심한 바람 때문에 건조해지기 쉽다. 또한 옥상 표면의 수분은 일조와 바람등 여러가지 원인에 의해 줄어들게 되고 지하로 부터 모세관현상에 의해 흡수되는 수분도 자연토층이 아니기 때문에 불가능하

로 항상 지표면에서 보다 많은 수분을 요구하게 된다. 그러므로 규칙적인 관수 여부에 따라 식재할 식물의 종류가 달라지는데, 관수를 하더라도 옥상식물은 건조에 견디는 힘이 강하고 아울러 강한 햇볕에 잘 견디는 종류라야 한다.

고층건물의 옥상은 바람이 심하고, 특별히 방풍시설이 갖추어져 있지 않는 한 바람에 견디는 힘이 강한 식물이라야 하는데, 옥상정원의 경우 구조적인 문제때문에 토층이 얇으므로, 지나치게 크게 자라지않는 식물로서 바람에 강하고 뿌리는 천근성으로 세근(細根)이 잘 발달한 수종이어야 한다. 이러한 점에 미루어 볼 때 척박하고 바람이 심하며 건조한 해안 지방에 자생하는 식물들을 옥상정원에 이용하는 것이 매우 효과적일 것이다. 규칙적인 관수시설이 거이 불가능하거나 건조가 매우 심한 곳일 경우는 사막식물들을 이용하는 것도 한 방법이다.

옥상정원에 적합한 수종을 한국조경학회지 제12권 제2호에 김용근씨의 서울시 간선도로변 조정 수종의 조사내용을 참고로 하여, 몇 그루의 수종을 성장 능력으로 보아 적합하지 않은 수종도 있어 제외하여 표를 만들어 보았다.

(옥상정원에 적합한 수종)

분	류	수 목 명	분	류	수 목 명
상	교목	섬 잣 나무	낙	교목	벗 나무
		실 편 백			백 목련
록	관	가이즈카항나무	엽	관	은 행 나무
		주 목			대 추 나무
수	목	서 양 측 백	수	목	감 나무
		향 나무			산 사 나무
수	관	회 양 목	수	관	무 궁 화
		사 철 나무			라 일 락
수	목	둥 근 향	수	관	개 나 리
		옥 향			철 쪽
수	목	눈 주 목	수	관	단 풍 나무
		눈 향			취 똥 나무
수	목		수	관	꽃 사 과
					진 달 래
수	목		수	관	황 매 화

일반적으로 산울타리용으로는 사철나무, 쥐똥나무, 개나리등이 많이 사용되고 있으며, 교목은 딱딱한 인공환경을 유효시켜 줄 수 있는 다간형(多幹形)의 것이 바람직하다. 그 외에 초화류와 지피식물도 이용 할 수 있으며, 등나무나 넝쿨장미와 같은 만경류도 이용 할 수 있다.

4. 유지 관리

옥상정원은 일반정원에 비하여 비용이 많이 들고, 매우 중요한 의미를 가지고 만들어지기 때문에 영구적인 유지관리는 대단히 중요하다. 충분한 관수가 이루어지며, 철저한 배수체계가 항상 유지되도록 하며, 수목이 지나치게 커지는 것을 막아야 한다. 옥상정원에서의 대교목은 자유롭게 뿌리가 발달하지 못하므로 강한 바람에 의해서 쓰러질 가능성이 크기 때문이다.

옥상정원은 일반정원보다 토양층이 얇아 보수력이 낮고, 강한 태양광선을 반사하는 건물재료와 포장재료로 둘러싸여 있고, 심한 바람이 불기 때문에 증산작용이 매우 활발하여 건조해지기 쉽다. 그러므로 수목의 관수(灌水)문제는 가장 중요한 사항이다. 수목의 성장과 관련해 볼 때 옥상정원의 관수는 가능한한 포트에서 가까운 곳에 수분이 흡수되도록 해야 한다. 그렇지 않고 천근성(淺根性)수목을 뿌리 깊은 곳에서 수분이 흡수되도록 하면 뿌리는 점차 수분을 따라 깊은 곳으로 내려가게되어 구조물에 영향을 미치는 결과가 발생될지 모른다. 반대로, 심근성(深根性)수목은 너무 얇지 않게 그리고 너무 깊지 않게 관수되도록 하여 뿌리의 성장방향을 유도할 필요가 있다. 너무 자주 관수를 하면 토양층속에 영양분들이 물에 씻겨 버리므로 시비(施肥)를 해야 한다. 그러므로 식재지역에 짚이나 낙엽등을 덮어 뿌리덜개를 해주므로 증산작용을 억제시키는 것이 바람직하다.