

# 생활권 도시숲에 백합나무 수림대 조성하자



Planting Yellow Poplar(Liriodendron tulipifera)  
on the Urban Forest Stand



김 외 정  
국립산림과학원  
(Wae-Jung Kim,  
Korea Forest Research Institute)

## 가. 산림복지시대, 왜 생활권 도시숲인가

### 1) 생활권 도시숲의 양적 질적 확충 요구

산림에서 누리는 쾌적하고 풍요로운 국민생활과 삶의 질을 높이는 산림복지의 시대의 아이콘이다. 산림교육과 문화의 장소로 이용되는 공원형, 심리적 안정감과 시각적 풍요로움을 주는 경관형, 바람, 소음, 대기오염을 완화하는 방음방풍형, 목재, 단기임산물을 생산하는 생산형으로 분류되는 생활권 도시숲은 녹색공간을 제공하고 환경서비스 기능을 발휘한다. 그러나 도시내 산림과 녹지의 급격한 감소로 이용 가능한 생활권 도시숲은 크게 부족하여 도시의 녹색복지 환경이 악화되었다. 도시지역의 산림감소율은 3.5%로 전국 산림감소율 0.1%의 35배 수준이다. 현재 우리나라의 도시화율이 90%에 달하며 특히 광역시의 경우 1인당 생활권 도시숲 면적이 평균 6.8㎡로 런던 27㎡, 뉴욕 23㎡, 파리 13㎡ 보다 많이 낙후되어 있다. 도시숲의 양적 감소 못지않게 생활권 도시숲과 외곽 산림과의 유기적 연결이 부족하다. 대다수 생활권 도시숲은

각종 개발로 인해 콘크리트 건물이나 바닥 포장 속에서 섬처럼 고립 단절되어 생태계 건전성, 미기후조절, 대기오염 감소 등 다양한 기능이 제대로 발휘되기에 한계가 있다. 특히 서울시의 경우 각종 법률에 의해 2개 이상의 지역이나 구역으로 지정되어 체계적 관리가 곤란한 도시숲이 85%나 된다.

## 2) 생활권 도시숲은 공원형을 지양하고 산림형으로 전환 조성

국민들에게 아름답고 쾌적한 도시 녹색 생활환경을 제공하기 위해 산림청은 줄어들고 있는 생활권 도시숲을 2005년 일인당  $6.6m^2$ 에서 2017년  $10.0m^2$ 으로 확대하는 목표를 세웠다. 이를 실천하기 위해 도시숲의 조성 방향을 첫째, 인위적인 시설물 위주의 공원형을 지양하고 도시숲의 기능이 최대한 발휘될 수 있도록 자연에 가까운 산림형으로 조성하기로 하였다. 국유지 도시숲은 2008년까지 39개소의 589ha를 이미 조성하였고, 지자체는 2010년까지 1,617ha를 조성하였다. 둘째, 기업이 도시숲 조성에 참여하도록 하였다. 기업과 정부간의 협력사업을 촉진하기 위해 『기업참여 도시숲 조성관리 기본계획』을 수립하여 도시 및 기업 확보, 토지 및 재원 확보, 인센티브 방안 마련, 시민참여 활성화 등 4대 전략을 통해 울산대공원과 같은 기업참여 대규모 상징 숲을 조성해 나갈 계획이다. 셋째, 도시녹지사업을 도시림 법인이 수행하도록 하여 시설물 설치 위주에서 수목식재의 산림사업으로 정착하도록 하였다. 현재 등록된 산림사업법인 가운데 도시림 조성법인은 25%에 달한다. 조성된 도시숲을 체계적으로 관리하기 위해 도시녹지관리원을 운영하고 있는데 2011년 현재 401명을 선발 운영하고 있다.

## 나. 생활권 도시숲이 발휘하는 생활 환경서비스 기능

### 1) 생활권 도시숲은 거대한 가스교환기 및 공기청정기

공기와 산림의 상호작용은 또 어떨까? 여기에도 상쾌한 비밀이 있다. 서울시가 공기 질을 제주도 수준으로 개선하겠다는 캠페인을 벌이고 있다. CNG 버스 교체사업 등을 통해 제주도의 연평균 미세먼지 농도  $43\mu g/m^3$ 를 따라 잡겠다는 것이다. 그러나 봄철 중국에서 심한 황사가 날아오면 황사주의보가 발령되고 이때 미세먼지 농도는  $400\mu g/m^3$ 가 넘는다. 숲은 어떻게 미세먼지나 대기오염물질을 정화할 수 있을까. 숲은 거대한 가스교환기다. 나무 잎은 광합성 작용을 통해 대기 중의 이산화탄소를 흡수하고 산소를 방출할 뿐 아니라 황산화물(SOx) 질소산화물(NOx), 미세먼지와 같은 대기오염물질을 동시에 흡수 흡착하여 숲속 공기를 청정하게 유지한다. 나무는 잎 표면적이 빛과 가스의 교환을 최대화 할 수 있도록 진화되어 왔는데 자신이 서 있는 토양 면적보다 10배나 많은 잎 표면적을 가지고 효율적으로 가스교환을 하며 침엽수보다는 나뭇잎 면적이 큰 활엽수가 2배 이상 흡수 흡착 효과가 크다고 한다. 나뭇잎 필터로 걸러진 숲의 미세먼지 알갱이 숫자는 500~2,000개에 불과하여 도시의 10만개에 비하면 숲은 최상의 청정세계다.

보통 잘 조성된 숲 1ha에서 1년 동안 15~30톤의 이산화탄소를 흡수하고 11~23톤의 산소를 방출하는데 이 산소로 40~60명의 사람이 호흡할 수 있다. 그러나 산소 소비량을 자급하려면 공장지대 대도시의 경

우 20배 면적의 숲을 필요로 한다. 그러나 산소는 대기 중에 21%나 포함되어 있어 산소 부족 사태가 일어날 수는 없다. 문제는 숲이 가스교환해서 흡수 고정하는 이산화탄소 쪽이다. UN이 인정하는 유일한 탄소 흡수원인 산림은 가장 비용 효과적으로 이산화탄소를 흡수 고정할 수 있다. 공학적으로 이산화탄소를 포집 저장하는 기술인 CCS(Carbon Capture and Storage)의 처리 비용이 톤당 50달러로 비싸다. 이 때문에 산림부문이 전세계 자발적 탄소시장의 46%에 달하고 있다. 미국 산림청은 산림의 탄소 감축 편익을 1톤당 65달러로 산정하고 있고, 전세계 산림의 총 탄소감축 편익을 연간 6,840억달러로 추정하고 있다 (코스탄자,1997). 우리나라 산림은 가스교환을 통해 1년 동안 총 46백만톤의 이산화탄소를 흡수하고 산소 34백만톤을 생산한다. 산림이 연간 대기 오염물질 이산화질소(NO<sub>2</sub>) 이산화황(SO<sub>2</sub>) 미세먼지 흡수 흡착량은 총 발생량의 9.6%, 12.7%, 26.2%를 각각 처리한다(산림과학원,2009). 이들 공기정화 효과를 경제적 가치로 평가하면 총 16조8천억원으로써, 국민 일인당 매년 36만원어치의 청정공기를 선사하고 있는 우리나라 산림은 거대한 공기청정기다.

## 2) 생활권 도시숲은 거대한 도시 에어컨

태양의 복사에너지가 나무의 수관부에 도달하면 열에너지로 변환되고 나무는 이 에너지를 증산작용에 이용한다. 뿌리에서 흡수한 물은 잎의 증산작용으로 수증기로 빠져나간다. 이 과정에서 기화열을 빼앗아 주위의 온도가 올라가지 못하고 수관부와 지표 사이 공간에 기온과 습도의 큰 변화가 없는 숲 미세기후를 조성한다. 이때 아스팔트 콘크리트 인공구조물로 덮힌 도시지역과 기온차가 벌어지면서 숲에서 냉기가 도시 지역으로 흘러나가고 반대로 도시지역의 온기가 숲 쪽으로 흘러 들어오는 국지순환의 대류작용이 일어난다. 살랑대는 이 서늘한 바람이 도시의 오아시스 또는 열섬방지 효과를 만들고, 숲은 다시 도시에서 유입한 열을 증발산에 이용하면서 도시 전체의 고온화를 막아주는 에어컨 기능을 한다. 실제 8월중에 대전 대덕구의 생활권 도시숲은 공장지대나 주거지역 보다 기온이 2~4가 낮고, 특히 대류 작용이 잘 발생하는 바람 없는 맑은 날 열섬방지 효과가 더 큰 것으로 보고되고 있다(주창훈,2012). 살랑거리며 우리의 머릿카락과 나뭇잎을 흔들고 지나가는 실바람속엔 이런 비밀이 숨어있는 것이다. 이런 이유로 도시 쾌적성의 경쟁력을 키우는데 뉴욕 센트럴파크, 런던 하이드파크, 서울숲과 같이 야생성(wildness)이 강한 생활권 도시숲을 조성하는 것이 유력한 대안으로 부각되고 있다.

- 
- 1) 생활권 도시숲은 가로수, 도로변 녹지, 하천변녹지, 국공유자 녹화지, 학교숲, 담장 녹화지(이상 산림과 수목), 도시공원, 녹지, 유원지(이상 공원 녹지)로 구성
  - 2) 제5차산림기본계획 2008~2017, 산림청
  - 3) 인구 중 도시에 거주하는 인구비율
  - 4) 산림청 제5차 산림기본계획 기간인 2008~2017 기간 중 달성하기 위한 목표 설정



백합나무 가로수 (청남대 입구)

#### 다. 생활권 도시숲, 왜 백합나무 수림대 조성인가

##### 1) 백합나무, 환경적응력이 뛰어난 수종

백합나무(*Liriodendron tulipifera* L.)는 튕나무 혹은 목백합이라 불리기도 하며 영명으로 Yellow Poplar, Tulip Tree이다. 목련과(科)에 속하는 백합나무는 백합나무속(屬)에 미국백합나무와 중국백합나무 2개 종이 존재한다. 우리나라에 조림되고 있는 백합나무의 원산지는 미국 애팔래치아산맥이며 플로리다에서 메인 주(州)에 이르기 까지 광범위한 지역에 분포한다. 은행나무 메타세코이아와 함께 화석수종으로 유명한 백합나무는 중생대 백악기 이전 1억1천만 년 전에 태어났으며 빙하기를 거쳐 오늘날까지 강한 환경적응력으로 생존하고 있는 온대활엽수종이다. 국내에서는 이미 30여 년 간 전국 각지에 시험식재를 거쳐 양호한 생장이 보고되고 있으며, 우리나라 기후 풍토에 잘 적응할 수 있는 산림청 보급 조림 수종이다.



백합나무의 수종 분류 특성

## 2) 백합나무, 입지선택성과 균집성이 우수한 조림수종

정부는 치산녹화시기에 식재된 리기다소나무림(42만ha)을 중심으로 벌채하고 여기에 백합나무 바이오순환림을 조성하고 있으며 2020년까지 10만ha를 목표로 하고 있다. 지역적으로 경북과 강원도 영동지역을 제외한 전국의 산지에 조림하고 있으며 2011년 한해에만 3,000ha를 조림하였다. 식재 시기는 남부지방은 3월초순 중부지방은 3월중순 이후로 하며 특히 묘목 뿌리가 마르지 않도록 관리해야 한다. 백합나무는 어릴 때 빨리 자라기 때문에 풀베기 작업을 줄일 수 있어 조림사업 소요 인력과 경영비용을 크게 절감할 수 있다. 백합나무는 양토, 미사질 양토, 미사질 식양토를 좋아하며 속성수이므로 비료주기가 요구된다. 한편 다른 수종에 비해 경사나 지형에 대한 영향을 덜 받아 해발 400m의 산중복에서 경사 30%이상 8부 능선에 서도 자랄 수 있다. 뻗뻗하게 자라도 서로 대경재로 자랄 수 있는 균집성이 양호한 몇 안 되는 활엽수종이다.

## 3) 백합나무, 탄소흡수량이 많은 속성수종

성장속도가 빠른 백합나무는 심고 25년이면 가슴높이 직경이 30cm 정도로 자라기 때문에 벌채수확이 가능해진다. 따라서 우리나라의 기존 조림수종인 잣나무, 낙엽송과 비교하여 생산기간을 절반으로 단축할 수 있다. 조림수종으로서 경제성 판단의 가장 중요한 지표는 MAI(수확기간 평균 연간 ha당 붙어난 목재부피)이다. 백합나무의 MAI는 11.3으로 국내 다른 조림수종의 2배에 달하며 세계적 조림수종인 라디아타소나무의 14에 근접한 수준이다. 속성수로 빨리 자라기 때문에 (소나무 잣나무 등 타 조림수종보다 많은 1.2배~1.7배의 이산화탄소를 흡수한다. 따라서 백합나무는 성장과정에서 온실가스 저감 효과가 크며 목재수확 이후 이용기간이 긴 가구재 등 제재용재로 사용하므로 탄소저장효과도 큰 수종이다. EU국가는 벌목 후 펄프 종이로 이용할 경우 탄소저장 기간이 5년인 반면 가구 및 목조주택 등 목재를 장기간 용도로 이용할 때는 탄소저장 기간을 75년간 인정하여 탄소배출권을 더 많이 확보할 수 있도록 제도화 하고 있다.

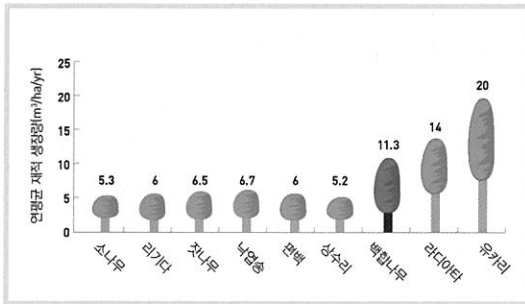
## 4) 백합나무, 용도가 다양한 용재수종

목재의 재질을 평가하는 대표적인 지표는 비중이다. 백합나무가 속성수라 목재가 연하고 가벼울 것이라고 생각하지만 실제 백합나무 목재의 비중은 0.47로 포플러 0.33 보다 무겁고 소나무 0.43, 단풍나무 0.51과 비슷한 중간정도의 비중을 가진 목재다. 나무결이 곧고 살갓이 치밀하여 가공하기 쉽다. 건조할 때 갈라지고 휘는 결함이 적으며 보존약제 처리가 쉽다. 미국의 백합나무 원목 생산물량은 연간 120만 $m^3$ 으로 시장 규모로 5대 가구 수종이며 이 중 상당물량을 이탈리아에서 수입하여 가구제작에 이용한다. 최근에는 환경문제로 침엽수 원목가격이 상승하자 백합나무로 구조집성재와 같은 건축구조재로 이용이 활발하다. 미국산과 비교 측정된 국내산 백합나무의 재질 강도가 오히려 우수하여(산림과학원) 앞으로 목구조 건축재 이용에도 적합할 것으로 판단된다.

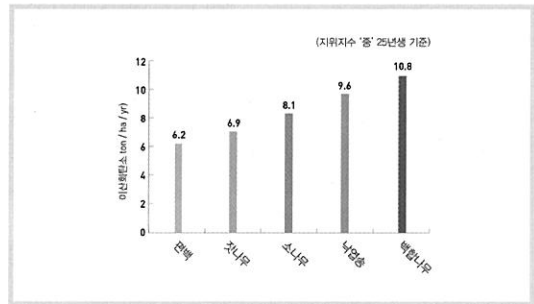
원목의 형질과 용도도 산업조림 수종으로서 중요한 판단 기준이 된다. 가지 없이 매끈한 줄기가 곧고 높이 자라고 형태도 원통형이기 때문에 원목의 제재수율(투입한 원목 부피에 대한 생산 제재목의 부피 비율)이

60%로 높고(신림과학원) 용이가 적은 우량한 품등의 판재를 생산할 수 있다. 가구, 건축내장재로 주로 이용되며 국내 시장에서 건조제재목이 130만원/m<sup>3</sup>에 거래된다.

재목의 부피 비율)이 60%로 높고(신림과학원) 용이가 적은 우량한 품등의 판재를 생산할 수 있다. 가구, 건축내장재로 주로 이용되며 국내 시장에서 건조제재목이 130만원/m<sup>3</sup>에 거래된다.



주요 조림 수종별 성장량 비교



주요 조림 수종별 성장량 비교

### 5) 백합나무, 밀원수 가치가 있는 조경수종

백합나무는 줄기가 곧게 자라며 윤기 있는 잎, 아름다운 꽃, 노란 낙엽 등 다양한 계절감으로 조경수 공원수 가로수로 좋은 평가를 받고 있다. 백합과 닮은 꽃은 풍부한 꿀을 생산하여 밀원식물로서도 가치를 인정 받고 있다. 백합나무 20년생은 아까시나무 보다 1-2주 후에 개화하여 아까시나무와 비슷한 1.8kg의 꿀을 생산한다. 🐝



산림과학원 유전자원부에서 자라고 있는 백합나무(40년생)



초콜릿 맛의 꿀을 생산하는 백합나무 꽃



고운 노란색 가을 단풍을 볼 수 있는 백합나무

1) 국립산림과학원, 2011, 단기고수익 수종 백합나무(산림과학 속보 11-03)