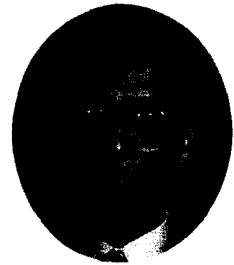


# 조경수의 대기오염 정화능력과 보급방안

신관호 / 환경처 자연환경과 사무관



**최** 근 인구의 증가 및 산업의 발달에 따른 도시집중화, 공업화, 기술혁신등으로 환경오염은 점차 심화되고 있는 반면, 자연환경은 점차 줄어들고 있으며 특히 대도시에는 도시의 확대 및 개발에 의한 녹지의 감소가 뚜렷하여 콘크리트 사막화 현상까지 초래되고 있어 우리 생활에서 푸르름에 대한 갈망이 점차 높아지고 있는 실정이다.

녹지는 사람에게 정서적인 안정감과 운택한 감정을 주는 정신적인 효과외에 대기중의 분진이나 가스상 오염물질을 정화하는 공기정화효과, 소음을 차단하는 방음효과, 기상완화 효과와 도시의 미적 기능을 향상시키는 조경기능등이 있어서 생활환경을 개선하는데 그 효용성이 매우 크다.

식물의 공익적 기능중에서 대기오염의 정화 즉 가스상 오염물질이나 분진의 흡착 능력을 적극적으로 활용하기 위한 연구와 대기정화 기능이 높은 나무를 발굴하는 연구가 활발하게 진행되게 되었으며, 최근에는 지구온난화의 주요 원인물질인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 나무를 통해

흡수, 축적함으로써 대기중 CO<sub>2</sub> 농도를 저감시키고자 하는 방안도 적극 모색하게 되었다.

환경처는 도시지역이나 공단지역등 대기오염 우심지역의 녹화수, 공원수, 가로수 등에 널리 사용이 가능한 수목을 대상으로 대기오염 정화능력이 크고, 성장과 물질생산성이 양호한 수목들을 비교, 검토하여 대기오염 저감효과와 생활환경개선에 기여하는데 적합한 수종으로 자작나무, 느티나무, 은행나무, 녹나무, 가시나무, 산철쭉등 42종을 선정하여 범국민적인 환경정화수 심기운동을 계획, 추진하고 있다.

## 우리나라 대기오염 현황 및 관리방법

1989년도를 기준으로 환경오염 측정 대상물질의 연간 대기오염배출량을 보면 일산화탄소(CO)가 약 1,530천톤, 아황산가스(SO<sub>2</sub>)가 1,446천톤, 이산화질소(NO<sub>2</sub>)가 1,122천톤, 분진 386천톤, 탄화수소(HC)가 191천톤으로 추정되었으며, 이들 물질들은 현재 주요도시나 공단지역등 일부지역에서 기상이나 배출량의 변화에 따라 때때로 환경기준을 초과하는 경우가 있으나,

“

대기오염의 정화방법 중 하나인  
조경수 식재는 식물이 엽록체를 이용한  
광합성 과정에서  $\text{CO}_2$ 를 흡수하여 탄수화물을  
생산할때 산소를 방출하고 이 과정에서  
아황산가스, 이산화질소, 등 각종 가스상의  
대기오염물질을 흡수·부착하는 나무의  
생리기능을 이용한 것으로 산소공급량을  
증가시키고 대기를 정화하는 능력이 큰  
환경정화수를 사용하는 대기오염  
관리방법이다.

”

전국적으로는 환경기준이 유지되고 있는 것으로  
보여진다. 그러나 앞으로 계속적인 산업발전  
에 의하여 대기오염물질이 다양화되고, 그 오염정  
도가 우려되는 것을 배제할 수는 없다.

이러한 대기오염을 관리 및 제어하는 방법은  
2가지로 구분되는데 그 한가지는 현재 정부에서  
추진중인 각종 오염방지 행정을 통하여 오염물  
질의 배출을 억제하거나 그 양을 줄이는 방법  
으로, 저유황유 보급, 중질유 분해 및 탈황시설  
확충, 청정연료(LNG) 보급확대, 자동차의 무연  
휘발유 사용 및 저공해 자동차 보급 등이 있으며,  
또 다른 한가지는 이미 대기에 배출된 오염물  
질을 제거시켜 대기를 정화하는 방법으로, 식물  
즉 자연을 이용하여 근본적으로 오염의 물질을  
소멸시킬 수 있는 적극적인 방법이다. 이는 식  
물이 엽록체를 이용한 광합성 과정에서 이산화  
탄소( $\text{CO}_2$ )를 흡수하여 탄수화물을 생산할때 산  
소( $\text{O}_2$ )를 방출하고 이 과정에서 아황산가스( $\text{SO}_2$ ),  
이산화질소( $\text{NO}_2$ ) 등 각종 가스상의 대기오염  
물질을 흡수, 부착하는 나무의 생리기능을 이  
용한 것으로, 산소공급량을 증가시키고 대기를

정화하는 능력이 큰 환경정화수를 이용한 대기  
오염 관리방법이다.

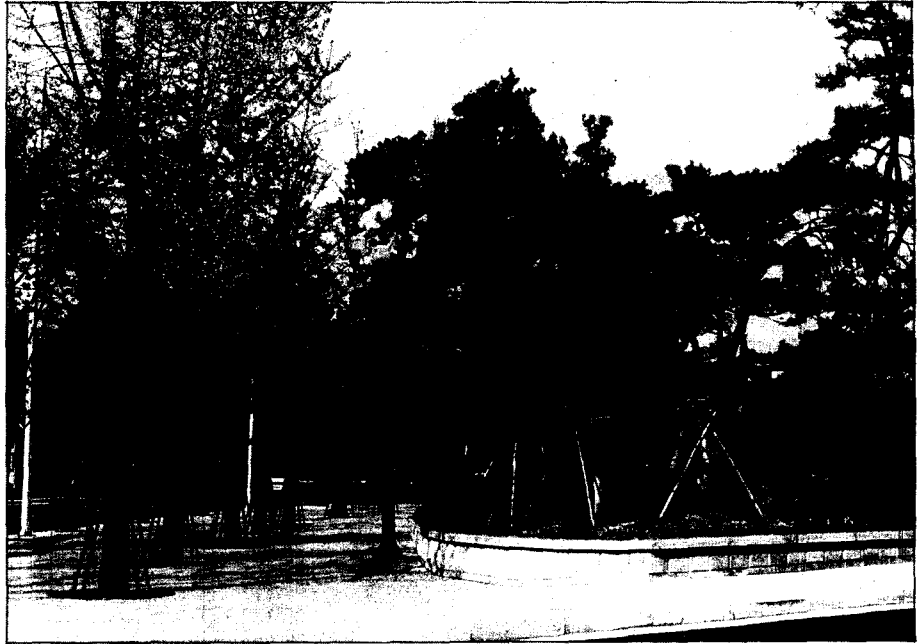
### 숲 및 수목의 대기정화기능

이미 방출된 대기오염물질이 대기에서 제거  
되는 메카니즘(기작)은 크게 4가지로, 강우에  
의한 제거메카니즘, 산화물 또는 에어로졸을  
형성하는 반응에 의한 메카니즘, 에어로졸에  
흡착되어 지구표면에 강하되는 메카니즘, 식  
생·토양표면·수표면 등을 포함하는 지구표면  
으로 직접 흡착되어 제거되는 메카니즘 등으로  
구별된다.

이중 전자 3가지는 기후, 기상요인에 의하여  
결정되므로 인위적인 조작이 거의 불가능하나,  
나머지 직접표면 흡착 메카니즘은 인위적으로  
개선이 가능한데, 특히 식생에 의한 오염물질의  
정화 저감은 식생면적의 증가와 식생구조의 변  
화를 통하여 실현가능하다. 이러한 메카니즘에  
대한 영국의 연구결과를 보면 아황산가스( $\text{SO}_2$ )  
의 60%가 표면흡착에 의하여 제거되며 15%가  
강우, 25%가 그대로 대기에 존재한다고 보고  
되었다.



현재 대도시는 심각한 환경오염 에 시달리고 있다.



녹지조성은 정서적 휴식공간의 제공뿐 아니라 환경정화 차원 에서도 필수적이다.

식물의 대기정화 작용은 광합성·호흡·증산 등이 대기와 식물잎과의 가스교환형식으로 엽면의 기공을 통하여 대부분 이루어지므로, 가스상 오염물질도 그 엽면흡착과 경엽적 흡수를 통하여 이루어지며 특히 낮에 광합성 작용에 의하여 기공이 열려 있을때 정화 효과가 크다.

나무는 이러한 대기오염물질의 정화·여과(filtering)기능 외에도 수목자체가 차단물이 되어 풍속을 저하시키고 난류를 증가시키는 작용 등으로 오염된 공기의 확산을 방지하여 오염물을 저감시킨다.

이외에도 우리나라 국토면적의 66% 이상을 차지하는 산림지 수목의 공익기능을 대체 비용 개념으로 평가해보면, 1987년에는 토사붕괴·유출방지기능이 21.4%, 보건휴양기능이 34%, 산소공급·대기정화기능이 25.9%, 수자원함양기능이 17.2%, 야생동물 보호기능등 기타 1.5%로 약 17조 650억원에 달하는 사회편익을 일반국민에게 제공하는 것으로 나타났으며, 이중 깨끗한 공기 공급기능과 보건휴양기능에 대한 요구가 점점 더 증가하는 것으로 예상되어 진다.

표1. 녹지의 다양한 공익적 기능

대기정화 효과	- 산소공급, 탄산가스 흡수등 대기오염물질의 흡수, 흡착에 의한 대기정화 효과
기상완화 효과	- 기온, 습도의 조절에 의한 기상완화 효과
차단 효과	- 방풍, 방화, 소음등의 차단효과
교육적 효과	- 정신적 도야, 정서교육의 장으로서의 효과
보건휴양효과	- 육체적, 정신적 휴양의 장으로서의 효과
환경지표효과	- 대기오염지표로서의 효과
야생동물보호효과	- 야생조수, 곤충등 보호의 효과
자연재해방지효과	- 토사유출, 붕괴방지등 효과
수원함양 효과	- 수자원보호 효과
농림자원 공급효과	- 목재 및 농산물공급 효과
풍치효과	- 도시의 조경, 미화등 효과
공간구성효과	- 경제, 인공물의 차단등 공간구성의 요소로서 효과

### 환경정화수의 선정

우리나라 전체임야중 침엽수는 49.5%, 활엽수는 17.5%, 기타 혼합림이 33%를 차지하며,

조경 및 녹지조성에는 상록교목보다 낙엽교목이 많이 이용되고 수종별로는 잣나무, 향나무, 잣나무등이 전체 상록교목의 51.1%, 은단풍나무, 양버즘나무, 왕벚나무, 현사시나무 등이 전체 활엽교목의 30.8%를 차지한다. 이와같이 임야에서는 침엽수가 많고 조경·녹지용으로는 활엽수가 많이 이용되고 있다.

이들 수종을 대상으로 환경오염에 관련된 연구는 양버즘나무, 가중나무등의 활엽수와 리기다소나무, 잣나무등 침엽수의 대기오염물질에 대한 피해특성이나 감수성, 정화력 등에 관하여 일부 진행되었으며, 조경 및 녹화수종에 대하여 보다 많은 수목을 대상으로 한 정화능력의 비교·검토가 미흡한 실정이었다.

이에 환경연구원에서는 1987년부터 1989년까지 3개년간 우리나라의 녹화수, 가로수 및 조경수로 널리 이용되고 있는 수종 91종을 대상으로 대기정화능력이 큰 식물의 선정작업을 시도하였다. 그 기준으로는

첫째, 가스상의 대기오염물질에 대한 상해나 영향이 작고 내연성이 있을 것

둘째, 식물엽면의 가스흡수 능력이나 분진부착력이 클 것

셋째, 식물의 생장이나 물질생산량이 클 것

넷째, 우리나라 기후풍토에서 생육이 양호한 것이며,

이를 통하여 수종별 내연성, 감수성, 기공확산저항치(가스흡수능력을 간편하게 비교하는 방법) 및 생산량을 조사 비교하여, 전국적 분포와 남부지방 분포종을 구분하고 공단등 대기오염이 심한 지역과 주택가등 비교적 오염이 낮은 지역에 적합한 종을 1차적으로 선정하였다. 그 내용은 표 2와 같다.

이중 환경정화수의 대기정화 효과를 수치로 나타내보면, 나무높이 15m, 수령 15~20년생 녹나무 1그루는 연간 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 약 334kg, 아황산가스(SO<sub>2</sub>) 13g, 이산화질소(NO<sub>2</sub>) 160g을 흡수·정화하며, 1ha(3,000평)에서 약 50명이

표2. 환경정화에 적합한 나무 종류

구 분	공장, 도로변과 같이 오염농도가 높은 곳에 알맞는 나무종류	주택가 등 오염정도가 심하지 않은 곳에만 알맞는 나무 종류
전 국 분 포	큰키나무	은행나무, 튜립나무, 양버즘나무, 은단풍나무, 가중나무, 상수리나무, 졸참나무, 참느릅나무
	관목	무궁화, 개나리, 낙상홍
남 부 지 방 분 포	큰키나무	느티나무, 팽나무, 오동나무, 배롱나무, 밤나무, 목련, 벚나무, 서어나무, 칠엽수, 회화나무, 감나무, 때죽나무, 층층나무
	관목	소귀나무, 가시나무, 태산목, 녹나무, 후박나무, 먼나무, 아왜나무 팽팡나무, 사철나무, 광나무, 협죽도, 차나무, 팔손이, 산철쭉, 영산홍

호흡할 수 있는 산소(O<sub>2</sub>)를 생산하는 것으로 나타났으며, 한편 일본의 경우 이미 이와같은 대기오염 정화방안을 실시하여 상당한 효과를 보고 있는 것으로 나타났다. 즉 오사카시에서는 은행나무를 가로수로 3km에 걸쳐 심은 결과 오염물질이 5%가량 흡수 정화된 것으로 조사된 바 있다.

### 환경정화수 식재계획과 그 의의

금년은 환경정화수 심기운동의 그 첫해로 3월부터 4월까지 국민식수계획과 연계하여 6대 도시와 도청소재지 및 지방환경청 관할 주요공단 54개소에 1차적으로 환경정화수 심기운동을 추진하였으며 4월말 현재의 중간실적 집계에 의하면 각 시·도 및 민간 부문의 실적을 제외한 환경청 및 6개 지방환경청이 주관한 환경정화수 식재실적은 약 40,000그루이다.(표3)

또한 일반 국민들에게 본 운동을 홍보하고 정화수종을 안내하기 위하여 홍보 팸플릿을 제작 배포하고 주요 일간지, 방송에도 심도있게 보도되어 대도시와 공단주변 주민으로부터 좋은

**특집/환경오염과 조경수**

표3: 공단별 정화수 식재현황

공단별	장소	식수면 적(평)	식수량 (본)	종류	참여인 원(명)	비 고
서울 지방 방 환 경 청	반월공단	공단및 주변도로	500	400	느티나무, 은행나무	50
	안성공단	〃	400	240	은행나무	40
	구로공단	〃	5,000	2,500	개나리, 철 쭉 등 4종	1,000
	인천공단	〃	1,500	150	은행나무	450
	소계		7,400	3,290		1,540
부산 지방 환 경 청	사상, 신평, 장림, 온산, 마산 수출 자유지역	공단내 및 주변	25,897	5,295	은행나무 등 11종	1,086
광주 지방 환 경 청	본촌공단협 의회등 16 개소	공단도로	17,515	16,035	느티나무, 은행나무 등 6종	255
대구 지방 방 환 경 청	구미공단	공단내	1,150	1,468	느티나무 등 4종	170
	서대구공단	〃	460	205	무궁화등 6종	86
	비산염색공 단(12차)	〃		400	무궁화, 개 나리	조경공 사예약 시행예 정
	논공공단	〃		500	개나리	900
	포항철강공 단	〃	2,275	500	사철나무	125
	소계		3,885	3,073		1,281
대전 지방 환 경 청	6개 공단		1,600	2,363	은행나무 등	119
원주 지방 환 경 청	우산공단	공단도로	200	190	은행나무 15년생	
	계		56,497	30,246		4,281

반응과 환경정화수 식재 문의가 빈발하고 있어 동 운동의 범국민적 실천에 밝은 전망을 보이고 있다.

이상과 같은 환경정화수 식재 또는 환경림 조성은 특히 대도시나 공단주변의 만성적인 대기오염정화에 크게 기여하여 쾌적한 환경조성을 가능하게 하며, 또한 삼림의 대기정화기능 외에도 도시나 공단주변에 숲이 조성됨으로써 녹지공간의 확보 및 이를 통한 사회문화적 기능 및 시민의 정서함양에도 기여한다.

특히 환경정화수 심기는 지금까지의 규제위주의 환경행정에서 벗어나 국민의 자발적 참여를 유도하는 특성을 갖는 것으로서, 국민이 각자의 정원이나 집주위 공간에 한그루 심기부터 시작하여 광대한 면적의 환경보전림 조성에 이르기까지, 그 규모나 범위가 다양하며 범국민적 참여가 가능하므로, 환경문제 해결을 위한 일차적 요소인 국민의 참여를 유도하는데 크게 기여하게 될 것이다.

오염발생물질의 사후적인 관리방법으로써 환경정화수의 이용은, 물질문명에 의하여 훼손된 자연을 다시 자연의 중요한 구성요소인 나무를 통해 회복하자는 것으로 기존의 연구결과를 보완하여 범국민 운동으로 보급해 나갈 계획이다.

즉, 국립환경연구원 및 학계에 의한 정화수종 개발연구 확대, 환경개선을 위한 정화생물의 개발연구 추진, 도시지역내 및 신시가지 개발시 환경보전림 조성에 관한 연구, 가스 흡수율은 높으나 내연성, 감수성, 수용성 황함량 및 생산성등이 정화수로 활용하기에 적합하지 않은 수종들의 취약점 보강연구, 대기정화 능력을 보다 가시화할 수 있는 방법의 개발, 공단별·지역별 대기오염 특성에 맞는 환경보전림 조성방법등을 연구 보완하여 나갈 계획이다.

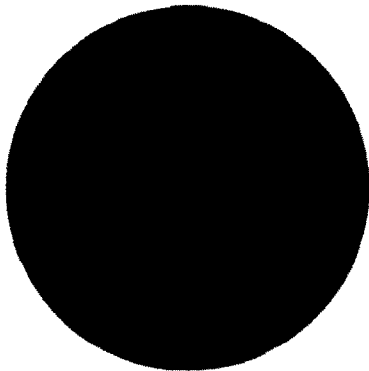
또한 범국민적 환경정화수 심기운동을 전개하여 국민 각자 정원이나 공간에 한그루 심기부터 시작하여 전국토가 맑고 깨끗한 공기로 가득차 아름다운 강산을 후손에게 물려줄 수 있도록 할 계획이다.

온 국민 각자가 환경정화수를 심어 이미 생겨난 대기오염물질을 소멸시킬 수 있도록 환경문제 해결에 적극적인 참여를 기대하며, 관련

연구기관이나 자연보호단체들의 적극적인 노력을 기대해 본다. ㉞

### 환경정화에 적합한 나무 종류

〈정기정화〉



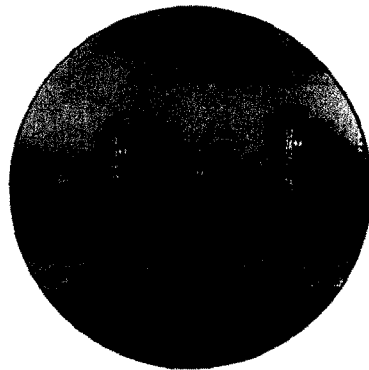
공장, 도로변 등 오염농도가 심한 곳



은행나무, 튜립나무  
졸참나무, 참느릅나무  
가층나무, 상수리나무  
양버즘나무, 은단풍나무



무궁화  
낙상홍  
개나리



주택가 등 오염농도가 심하지 않은 곳



느티나무, 팽나무  
칠엽수, 오동나무  
배롱나무, 감나무  
회화나무, 때죽나무  
목련, 상수리나무  
밤나무, 벗나무  
층층나무



자목련  
박태기나무  
매화나무



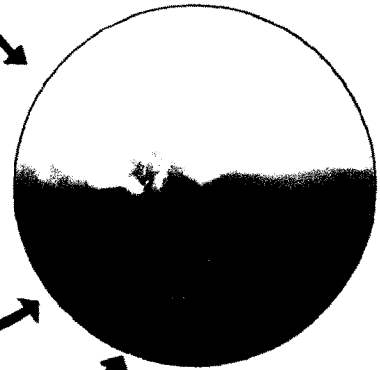
(키가 큰 나무)

녹나무, 후박나무  
태산목, 아왜나무  
먼나무, 소귀나무  
가시나무



(키가 작은 나무)

팡팡나무, 차나무, 팽나무  
철쭉꽃, 사철나무, 팔손이  
협죽도, 영산홍



맑고 깨끗한 공기

