



이 천 용
임업연구원 연구관

환경을 지키는 숲 보안림 (Ⅶ)

아. 독일의 보안림 종류와 개념 (1)

임업이 발달한 독일에서는 보안림 대신에 보호림이라는 명칭을 쓰며 기후나 생활환경의 차이 때문에 기능의 종류가 다르다. 즉, 수질을 보호하는 수원보호림, 토양보호림, 기후보호림, 공해보호림, 소음보호림, 시각보호림, 휴양보호림 등으로 구분하며, 기능의 중요도에 따라 1급지와 2급지로 나눈다.

1급지는 주요기능이 보호와 휴양기능으로서 지역적으로 아주 중요하며 산림경영의 방향이 이에 따라 결정되는 곳이며, 2급지의 주요기능은 일반적인 산림경영이고 보호와 휴양기능이 산림경영에 영향을 미치는 곳이고 그 외에 경영이나 보호 기능을 발휘하지 못하는 숲은 특별하게 분류하지 않는다.

(1) 수원(水源)보호림
수원보호림은 지하수와 기타 수자원의 청정작용을 하며, 수질을 개선하고 유지하는 기능을 한다. 물은 산림토양에 의해 생물적으로 혹은 물리적으로 정화된다. 또 물의 침투가 높아져 수자원 공급을 일정하게 하며 일시적인 집중강우에도 땅표면으로 흐르는 물의 속도를 감소시켜 홍수방지에도 중요한 역할을 하고 댐이 설치된 지역에서 산림은 토양침식을 억제하여 저수지에 토사가 쌓이는 것을 막는다.

음용수의 질과 양 또 유출량의 조절에는 지형, 토양, 입지, 기후적인 조건 외에도 토양과 식생에 미치는 인위적인 영향이 결정적인 역할을 한다. 수원보호림의 관리목적은 수질의 유지와 수자원의 계속적인 공급측면이 가장 중요하다.

수원보호림의 급지는 수자원보

호법에 의해 지정된 모든 지역, 저수근처와 상류 유역은 1급지로 분류하고 그 외의 지역은 2급지로 분류한다. 이 방법을 과천시 산림에 적용해 보면, 현재 있는 수원지 위쪽 유역으로 해발 고도차 50미터 까지는 1급지로, 그 이상에서 분수령까지는 2급지로 지정할 수 있다. 또한 지역별 현황은 <표 1>과 같다.

(2) 토양(土壤)보호림

토양보호림이란 자체의 산림과 이웃한 지역을 물, 눈과 바람, 산사태 등으로부터 보호하는 산림을 말하는데 비가 온 후 토양표면의 흐르는 물의 속도를 저하시켜 침식을 막으며, 나무뿌리가 땅을 기계적으로 고정시키며 바람의 속도를 감소시켜 풍화를 막는다. 또 뿌리가 깊고 다양한 층을 가지고 발달하여 땅무너짐을 방지하고 수분을 흡수하여 땅을 안정시킨다.

〈표1〉 과천시 수원보호림의 현황

위 치	현 황
주암저수지 윗부분	수변공간의 존재로 저수지 주변은 현재 휴양기능이 높아 마찰이 예상됨. 저수지 좌측의 침·활 혼합림은 수원함양의 기능이 일반적으로 양호하나 우측의 잣나무 임분은 활엽수림에 비해 기능상에 문제가 있음.
서울대공원 윗부분	휴양기능이 역시 높으나 일시 제한으로 큰 마찰은 예상되지 않음. 산림(청계산)의 대부분이 활엽수림으로 수원함양 기능도 양호함.
과천시 상수도 사업장 윗부분	보광사 주위는 휴양기능과 마찰이 예상됨. 임분은 활엽수림으로 기능양호함.
매봉골 (세곡저수지)	1급지는 주로 밤나무림이며, 2급지는 활엽수림이라 임분자체는 문제가 없으나 수자원의 질을 고려할 때 밤나무림의 농약사용문제가 있음

(출처 : 숲과 문화연구회, 1994, 과천시 조림녹화 10개년 계획)

토양침식에는 다양한 인자들이 관련되어 있어 많은 자료가 요구되나 현장에서 간단하게 측정할 때는 다음 사항에 유의하면 된다.

- 숲의 바닥이 패이는 것은 그 토양상태가 불안정함을 뜻한다.
- 산림의 침식방지기능은 숲과 경계하고 있는 전답의 침식현상을 보면 간접적으로 알 수 있다.
- 특히 토양의 구성이 두 가지

토질로 된 경우는 단일한 구성을 가진 토양보다 침식 위험이 크다.

- 경사도가 20° (36%) 이상인 숲은 일단 토양침식의 가능성이 높다.

(3) 기후(氣候)보호림

기후보호림은 주거지역과 휴양지구, 농업지역 또는 특별한 작물들을 보호하고 찬바람을 막아주

거나(소규모 지역의 기후보호), 공기를 순환시켜서 주변의 주거지역이나 공터의 기후를 좋게 하는데(대규모 지역의 기후보호), 개별적인 보호기능은 아래와 같다.

- 산림은 주변 지역에 바람의 영향을 막는다(10%의 강도가 감소하는 거리 : 장애물의 앞부분은 숲의 폭의 5배, 후면은 25배, 뾰족한 숲의 경우 교란이 발생)
- 산림은 차가운 바람의 발생을 억제하고, 교란이 일어나 공기를 섞게 한다.

• 산림과 공터, 주거지역의 온도차이가 수평으로 대기가 교환되어 주거지의 미세기후가 개선된다.(그림1)

산림의 기후보호기능이 효율적으로 발휘되려면 수고가 높고 짙게 채워진 임분이 필요하다. 특히 소규모지역의 기후보호림일 경우 중요하며 임분은 가능한 한 계속 그 상태를 유지한다.

방풍기능은 숲이 보통 정도로

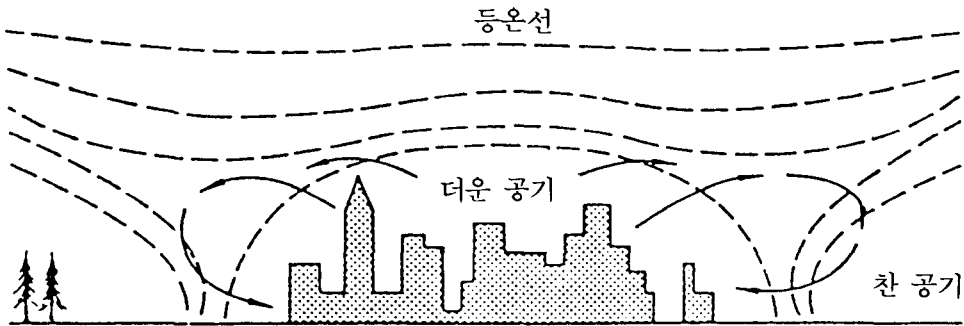


그림1. 주거지의 미세기후를 개선시키는 대기의 이동형태

바람의 흐름을 방해할 때 가장 좋은 결과를 보이며 너무 뻣뻣한 임분은 오히려 원하지 않는 역류를 일으키는 수가 있다.

산림이 적은 지역의 기후보호 작용은 어떠한 위치에 있느냐에 따라 결정된다. 대개 조림을 통하여 장기간에 걸쳐 원하는 방향으로 갈 수 있으며 보호기능은 수령에 따라 증가한다. 그러나 때때로 찬 공기가 정체하는 등 원치않는 작용을 할 수도 있다.

대규모 산림지역의 가장 중요한 기후보호기능은 조절작용을 수행하는 것이며, 이를 위하여 산림을 유지하거나 면적을 증가시키는데 산림의 위치는 소규모 지역의 기후보호와는 달리 크게 중요하지 않다. 임분 형태에 따른 기후변화는 임분의 높이가 중요하므로 새로 조성된 숲은 영급이 높아질수록 보호기능도 높아진다. 소규모 지역의 기후보호림은

해당지역의 지형에 따라 그 숲이 바람과 찬 공기의 흐름을 막거나 그 지역의 공기를 깨끗하게 하는 경우에 지정하고 대부분 1급지로 한다. 대규모지역의 기후보호림은 주거지와 접하고 있는 지역을 지정한다. 별다른 자료가 없으면 주거지역이 평탄한 경우 중심에서 그 반지름의 두 배에 해당하는 원을 그렸을 때 그 속에 포함되는 숲을 대개 2급지로 지정한다. 주거지역이 평탄지가 아닌 경우는 지역에 따라 결정한다.

(4) 공해(公害)보호림

공해보호림은 소음, 먼지, 가스, 광선 등 사람에게 피해를 주는 공해로부터 주거지역이나 직장, 휴양지구, 농업지역, 임업지역 등을 보호하는 기능을 한다. 공해보호림은 먼지의 침전을 빠르게 하고, 떠다니는 먼지를 여과하며, 방사성 대기오염을 흡수하

고, 숲과 임분내의 토양이 가스를 흡수하며, 오염원이 녹아 있는 수분을 걸르는 등 오염된 대기를 흡수하여 특정지역의 대기를 맑게 한다. 또한 숲은 대기의 강력한 대류작용과 교란작용을 유발시켜 대기의 질을 향상시키며 교통소음이나 산업소음을 숲이 없는 곳보다 훨씬 효과적으로 방지한다. 그러나 숲의 폭이 50미터 이상 조성되어야 흙담이나 차폐막보다 효과적이다.

공해보호림의 조성방법은 공해 발생 정도에 따라 다르다. 공해가 심한 지역은 가능한 저항력이 높은 수종으로 교체해야 하며, 먼지 등을 방지하기 위하여는 임분의 가장자리를 바람이 잘 넘어가게 만든 방풍림과는 다르게 먼지가 임분에 떨어질 수 있게, 공간이 있고 경사를 심하게 하여 바람이 임분속으로 들어오도록 조성해야 한다. 또한 임분은 수직적인 구성

〈표2〉 임업적인 공해농도 한계치 (Arbeitsgruppe Landespflege, 1982)

공해물질	피해지역(1급지)			피해보호지역(2급지)		
	X_{avg}	I_1	I_2	X_{avg}	I_1	I_2
$SO_2(\mu g/m^3)$	100	140	450	70	100	350
$HF(\mu g/m^3)$	0.8	1.1	2.5	0.5	0.7	1.5
$HCl(\mu g/m^3)$	-	50	150	-	-	-
먼지침전량($g/m^2/일$)	-	0.35	-	-	0.21	-
먼지축적량(mg/m^2)	-	0.15	-	-	0.12	-
납침전량($mg/m^2/일$)	-	1.0	-	-	0.5	-

주) X_{avg} = 식물생육기의 산술평균(4월1일~10월31일)
 I_1 = 연평균치와 일평균치의 편차
 I_2 = 최고 농도(97.5% 이하인 값)를 뺀 값의 합
 $1\mu g = 0.001mg = 0.000.001g$

〈표3〉 공해원인 산업직종과 보호대상물 사이에 필요한 거리

유지거리	공해원의 종류
300m	벽돌공장이나 기타 단순도기 공장, 인공 석재공장, 레미콘 생산공장, 고무공장, 목재가공공장, 소규모 직조공장
500m	자연석 채취 및 가공, 시멘트 공장, 석회, 석고, 백묵공장, 절연재 및 필터 생산, 압연·압축공장, 철구조 공장, 페인트 공장, 유리공장, 종이제조공장, 가죽공장, 사료공장, 도축장, 창고, 운수업
800m	허가를 요하는 가축 집단사육장, 철 주물 제작소, 대형기계제작 및 자동차 생산공장, 애완동물 및 기타 동물 임시보관소
1,000m	대장간, 철공소, 쓰레기 소각장
1,200m	정유시설
1,500m	제련소 및 용광로 시설
2,000m	발전소, 대규모 화학공장, 석유화학 공장

을 거칠게 만들어 역풍을 일으켜 아직 걸러지지 않은 대기를 정화시킨다.

급지 분류기준에 있어서 공업단지 주위에는 여러가지 공해를 배출하는 시설이 산재하고 있으므로 공해보호림으로 지정할 때에는 권역을 나누어야 한다. 전체적으로 숲이 공해보호에 중요한 기능을 가지고 있지만 극심한 피해지역과 피해가 보통인 지역으로 구분한다.

피해극심 지역의 숲은 여러 가지 독성물질에 심하게 노출되어 있다. 이러한 공해는 산림에 피해를 주지만 동시에 숲은 중요한 공해방지기능을 하므로 모든 숲을 1급지로 지정한다. 급수를 판단하

는 간단한 방법은 비교적 공해에 예민한 침엽수림이 최소한 4km²내에 피해를 입었을 경우는 1급지이며, 피해보통지역의 숲은 위의 경우보다는 덜하지만 숲이 유독성물질의 집중을 방지하는 곳에 있으면 2급지로 지정한다. 만약 어떤 지역이 1급지로 지정되면 이웃 지역은 2급지로 지정한다. 참고로 대면적 지역의 임업적인 공해농도 한계치는 〈표2〉와 같으며, 최소한 한 종류의 수치가 4년에 한번은 초과되어야 한다.

소규모지역의 공해방지림이란 숲의 위치가 공장이나 축사 등이 가깝거나 특별히 보호해야 할 대상(주택지, 휴양시설, 양로원)이 있는 경우를 말하는데 급지의 기

준은 공해원에서 보호대상 지역까지의 거리에 따라서 정한다.

참고로 산림기능도 (Arbeitsgruppe Landespflege, 1982)에 따른 거리의 예는 〈표3〉과 같다.

(5) 소음(騒音)보호림

원래 소음보호림은 낮의 소음이 평균 40 dB(A)이상인 숲을 지정하나, 도로 주변의 모든 숲이 주택가나 기타 보호지역과 인접하여 있을 때 지정한다. 낮시간의 통행량에 따라 평시의 연속소음이 결정되는데 이 값에서 40dB까지 낮아지는 숲의 면적을 소음보호림으로 지정한다. 현재 교통량이 높은 모든 주요도로는 1급지(예: 남태령길, 양재대로 등)이며, 보호대상(주택지)과 어느 정도 거리가 있으나 소음공해를 막아주는 산림인 경우는 2급지이다. (예: 기타 도로주변의 모든 산림지대 및 갈현 1동의 의왕-과천 도로변의 숲)

소음보호림은 가능한 밀식하고, 수직적 분포가 잘 발달되어 있어야 하는데 관목층이나 지피식생이 없고 상층의 임분만 있으면 소음방지 기능이 낮다. 상목활엽수나 활엽수는 소음보호기능이 연중 탁월하며 참나무류도 겨울에 따른 낙엽을 지니고 있어 유용하다.

(6) 시각(視覺)보호림

시각보호림이란 경관을 해치는

〈표4〉 과천시외의 공해방지림의 현황과 문제점

위 치	현 황 및 문 제 점
남태령 주위의 산림	과천시의 2대 주요간선도로에 위치하여 공해보호 기능을 하지만 과천동의 남태령지역의 주민들을 위하여 새로운 보호림이 시급히 요구됨. 어린 숲이 많고 일부는 훼손되기도 했음.
주암동의 석포산, 증촌산 일대	양재대로의 매연 및 소음을 막아주는 기능을 하며 특히 구릉지가 있어 공해보호기능이 양호함. 지역주민들에게 시각보호기능도 하고 있음
안골, 선바위, 뒷골의 산림지역	주택가의 소음보호기능, 시각보호기능, 공해방지기능을 겸하고 있음.
갈현2동 찬우물 일대	의왕시로 가는 도로 주변의 공해보호림. 소음보호 및 시각보호기능도 겸함. 최근 도로건설로 인하여 급속도로 파괴되고 있어 조속한 조치가 요망됨. 전체적으로 임목밀도가 낮고 너비도 좁으나 지형적인 이점(구릉)으로 훌륭한 차폐 기능이 있으므로 지속적인 유지가 요망됨
갈현1동 가루개 지역	과천터널 진입로 주변의 산림은 현재 보호대상이 거의 없는 상태이나 미래에는 주택지로 될 가능성이 크므로 공해보호기능의 증진이 요망됨.

[출처 : 숲과 문화연구회, 1994, 과천시 조립녹화 10개년 계획]

〈표5〉 과천시외의 시각보호림의 현황

위 치	현 황
문원동 지역	진입로 좌우로 산림이고 지형상의 이점으로 기능이 아주 양호함
안골, 뒷골, 선바위 지역	고급주택가로 형성중인 지역으로 안골은 이미 소규모 시각보호림이 형성중임
주암동의 증촌산, 석포산 지역	현재의 주택가를 위해서나 미래의 주거공간으로 양재대로쪽에 소규모의 시각보호림 조성이 요망됨. 대부분의 숲은 활엽수림이지만 가능한 한 침활혼효림으로 유도가 요망됨
갈현2동 찬우물 일대	현재 기능이 양호하며 고급주택가가 조성중임

[출처 : 숲과 문화연구회, 1994, 과천시 조립녹화 10개년 계획]

출에서 주택 등을 보호하는 숲을 말한다. 이러한 보호기능의 수행에는 상록의 수목이나 관목이 가장 적합하며 임분의 너비는 최소 30미터가 필요하다. 입지조건이 상록교목이나 관목조성에 불리하면 위의 경우보다 훨씬 넓은 면적의 숲이 필요하고, 가능한 밀식하며 여러 층을 가진 숲으로 유도한다.

지정대상 산림은 차폐해야 할 물체 주변에 일정 면적의 숲으로 보호기능을 장기간 충족할 수 있는 산림으로서 법적으로 지정된 보호지역이다. <다음호에 계속>

건물(예 : 고립된 집, 공장, 별장) 장, 골재채취장, 쓰레기 처리장
과 불유쾌한 시설(예 : 자갈채취 을 가리거나(차폐) 원치 않는 노