

# 울산공단지역의 대기오염이 식물군집구조에 미치는 영향

- The Effect on the Plant Community Structure  
by Air Pollution around Ulsan Industrial Complex -

이경재 . 김선희 . 류창희

(서울시립대학교)

본 연구는 울산공단지역내의 인간간섭이 배제된 곰솔우점인 군집을 대상으로 대기오염이 식물군집구조에 미치는 영향을 파악하고자 1991년 10월 조사를 실시하였다.

조사지는 오염원을 중심으로 거리별로 14개의 지역을 선정하였으며, 본 연구팀이 82년<sup>8)</sup>, 87년<sup>6)</sup>에 조사한 지역과의 비교도 실시하였다. 식물군집구조는 곰솔군집의 목본식물을 대상으로하여 Curtis & McIntosh의 방법<sup>1)</sup>으로 상대우점치(IV)를 구하였고, 수목피해도조사, 출현종수와 개체수, 종다양도, 토양산도 및 양료분석, 접촉각측정, wax정량분석, 수목생장율측정 등의 인자를 조사 . 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

(1) 식물군집의 상대우점치분석에서 교목상층은 곰솔, 교목하층은 곰솔, 산벚나무, 아까시나무, 검노린재, 관목층은 산딸기, 아까시나무, 청미래 덩굴, 짚레, 검노린재, 땃대이덩굴이 우점을 차지하고 있었으며, 초본인 억새, 미국자리공이 관목층에서 우점을 이룬곳은 8개소이었고, 모두 공단에서 2Km이내의 조사구였다. 82년, 87년과 상대우점치를 비교하여보면 82년과 87년조사에서 관목층에 출현하였던 참나무류, 산철쭉, 싸리류가 1991년에는 나타나지 않는데 이것은 울산공단지역의 대기오염에 의한 종감소와 대기오염에 내성이 강한 식물종으로의 군집변화를 보여주는 것이다.

(2) 출현종수, 개체수를 82년 3개의 조사구, 87년 6개의 조사구와 비교

---

이 연구는 90년도 한국과학재단 연구비 지원에 의한 결과 임.

과제번호 : 90-07-01-01

하면 현저하게 감소하였다. 특히 87년 6개조사구를 91년 동일조사구와 출현종수, 개체수, 흉고단면적을 비교했을때 현저한 감소현상이 파악되었다. 또한 오염원과 멀리 떨어질수록 출현종수, 개체수, 흉고단면적이 증가되었다.

(3) 울산공단지역의 곰솔에 대한 전체평균피해도를 계산한 결과 피해율 61.4%로 87년의 35.5%보다 피해율이 증가하였다. 오염원의 거리별로 나타난 피해율을 보면 반경 1km이내의 조사구에서는 90.85%, 반경 2km이내에 있는 조사구에서는 62.6%, 반경 3.5km이상 떨어져 있는 조사구에서는 19.3%를 나타냈다. 가시적인 피해정도를 82년, 87년, 91년의 순으로 나타내면 그림 1과 같다.

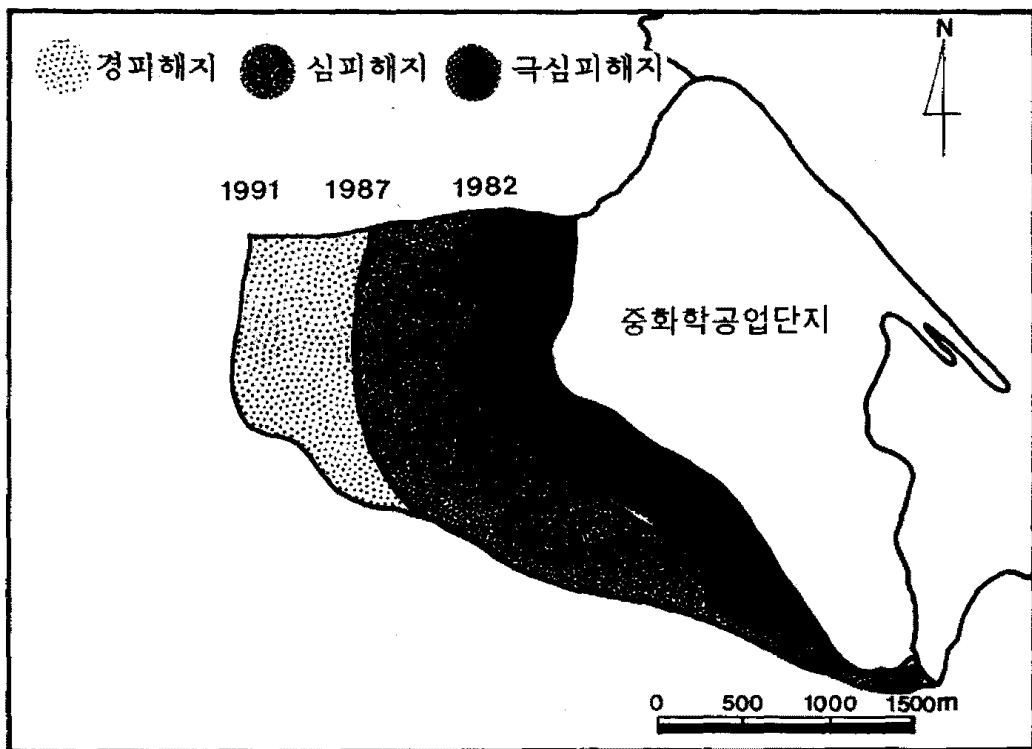


Fig 1. Changes in injured index of *Pinus thunbergii* from 1982 to 1991.

(4) 곰솔피해도지수의 각 항목간에는 고도의 상관성이 인정되었고, 또한 전체피해도지수와 각 항목간에도 고도의 상관성이 인정되었다. 회귀분석결

과 곰솔의 피해도지수에 기여하는 항목은 신초생장, 당년생잎의 낙엽율, 3년생잎의 잎변색, 수세의 순이었다.

(5) 곰솔 침엽에 대한 접촉각(contact angle)측정 결과 오염원에서 멀어질수록 접촉각은 증가경향을 보였으며, 접촉각과 전체피해도지수와의 상관관계분석에서는 고도의 부의 상관관계가 인정되었다.

(6) 곰솔의 피해도지수와 엽표면wax의 함량과의 관계에서는 상관성이 인정되지 않았으며, 접촉각과 wax함량과의 관계에서도 상관성이 인정되지 않았다.

(7) 토양의 이화학적 분석에서는 82년보다  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$ 의 함량에 있어서 87년과 91년에 현저한 감소현상을 보였으며, 토양pH는 82년, 87년, 91년의 값이 각각 4.35, 4.51, 4.5로 거의 변화가 없었다.

(8) 피해도지수와 토양의 화학적 성질간에는 상관관계가 인정되지 않았는데 이것으로 울산공단지역의 곰솔의 피해는 토양의 영향보다는 대기오염의 영향을 많이 받고 있는 것으로 추정할 수 있다.

(9) 수목의 성장율은 20-45년생의 곰솔을 대상으로 82년, 87년, 91년의 성장율을 비교하기 위하여 5년을 기준으로 측정하였는데 전체적으로 1972년 이후 성장율저하경향을 보였다. 87년 곰솔의 피해율에 비해 피해율이 많이 증가된 91년의 조사구에서는 지속적인 성장율의 저하현상이 나타났다.

이러한 결과로 울산공단지역의 식물군집은 전체적으로 대기오염에 의해 가시적인 피해현상이 나타나며, 82년과 87년보다 91년의 조사에서 그 피해 정도가 심화되었고, 식물의 종수, 개체수, 흉고단면적 그리고 접촉각측정으로 오염원과 인접할수록 피해현상이 두드러짐이 밝혀졌다.

## 참 고 문 헌

1. Curtis, J.T. and P.P. McIntosh. (1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin Ecology.
2. Whittaker, R.H. (1956) Vegetation of the Great Smoky Mountains, Ecol. Monogra.
3. E. C. Pielou. (1975) Ecological Diversity, John Wiley & Sons.
4. 김재봉 외, (1982) 공단지역의 녹지조성 및 회복에 관한 연구, 국립환경연구소, pp. 64.
5. 김재봉 외, (1987) 환경오염생물지표법의 개발연구(I), 국립환경연구원.
6. 김재봉 외, (1988) 환경오염생물지표법의 개발연구(II), 국립환경연구원.
7. 김재봉 외, (1989) 환경오염생물지표법의 개발연구(III), 국립환경연구원.  
1989.
8. 김태욱, 이경재, 박인협, (1982) 환경오염에 의한 울산공단지역의 삼림 생태학적 변화에 관한 연구. 한국임학회지 58:60-69.
9. 김태욱, 이경재, 박인협, (1982) 환경오염이 오동나무 인공림의 물질생산에 미치는 영향에 관한 연구. 한국임학회지 58:8-6.
10. 이경재, 배정오, 고강석, 우종서, (1990) 울산공단지역에서의 대기오염이 삼림에 미치는 영향(I), 한국대기보전학회지 6(1):103-110.
11. 이돈구 외, (1990) 대기오염에 의한 식물군집의 피해평가 및 유지방안에 관한연구(II), 국립환경연구원보 12:181-235.
12. 임경빈 외, (1976) 대기오염이 조경수목의 생육에 미치는 영향에 관한 연구, 서울특별시.