

IA5) 지하철역에서 포집한 부유분진이 자주달개비의 미세핵 생성율에 미치는 영향

Effects of TSP collected from the subway station on the micronucleus frequencies in *Tradescantia*

김진규 · 신해식¹⁾ · 이진홍¹⁾ · 이정주²⁾

한국원자력연구소, ¹⁾충남대학교 환경공학과, ²⁾용인대학교 환경보건학과

1. 서 론

서울의 지하철은 하루 450만 명이 이용하는 중요한 대중교통수단임에도 불구하고 역구내의 먼지에 대한 단순 측정·분석만이 이뤄지고 있을 뿐 그 먼지의 생물학적 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 지하철역 구내에서 포집한 먼지가 돌연변이원을 함유하고 있는지를 평가하였다. 신촌역 지하철입구, 대합실, 승강장에서 포집한 총부유분진(TSP; total suspended particulates)을 용매에 용출시켜 공시재료로 사용하였다. 방사능 및 환경오염물질의 지표식물로 널리 이용되고 있는 자주달개비를 생물시료로 이용하였으며 위해성 평가를 위해서 미세핵분석법(micronucleus assay)을 시도하였다.

2. 연구 방법

실험용 식물체는 *Tradescantia* 4430 클론을 사용하였다. 온실에서 건전하게 생육된 화서를 절취하여 실험실의 조건에 24시간 동안 안정화시킨 다음 실험군 별로 10개 이상의 화기를 사용하였다.

신촌 지하철역 입구, 대합실, 승강장에서 각각 24시간 동안 high-volume air sampler를 이용하여 부유분진을 포집하였다. 포집된 TSP의 여지를 500 ml의 비이커에 넣고 DMSO(dimethylsulphoxide)에 용존시켜 용출시킨 다음 추출시료를 10배로 희석하여 자주달개비 화서의 포엽에 주입하였다. 대조군으로서 같은 양의 DMSO만을 노출시켰다. 24시간의 회복기간을 부여한 다음 화서를 24시간 동안 1:3의 아세트알콜에 고정하였다. 고정이 끝난 화서는 70% 에탄올에 저장하였다.

화아를 가장 큰 것부터 작은 것까지 분해하여 검경용 화분모세포 프레파라트를 제작하였고, 광학현미경하에서 배율 400 배로 검경하여 유전적인 손상의 결과로 나타난 4분자 중의 미세핵을 계수하였다. 실험군당 5개의 슬라이드로부터 각각 300개의 4분자염색체를 계수하였다. 미세핵의 빈도는 100 사분자당 관찰된 미세핵의 숫자로 표시하였다.

3. 결과 및 고찰

지하철에서 포집한 부유분진의 DMSO 용출물은 식물체의 화분모세포 형성과정에 영향을 주는 것을 알 수 있었다. 화분모세포로부터 4개의 반수체 세포가 분열·생성되는 과정에서 돌연변이물질이나 유전독성물질에 노출될 경우 염색체의 일부가 절단되어 미세핵을 형성하게 되는 데 본 실험의 결과 지하철역에서 포집한 부유분진은 유전독성을 가지고 있으며 이로 인하여 분열중인 세포의 염색체가 절단되어 미세핵으로 나타나는 빈도가 높아짐이 확인되었다. 그림 1에서 보는 바와 같이 대조군의 미세핵 생성율에 비해 두 배 이상의 높은 미세핵 생성율이 나타났다. 특히 대합실과 승강장에서 포집한 먼지에 돌연변이원 함유량이 많음을 알 수 있었다. 대합실과 승강장의 분진에 함유된 형태로 존재하는 돌연변이원은 적절한 환기가 이뤄지지 않을 경우 지하철 이용 승객 등 해당지역에 오랫동안 머무는 사람들의 체내로 유입될 가능성이 있다. 본 연구는 미세핵분석법을 통하여 지하철 구내의 부유분진의 직접적 영향을 확인한 것으로서 생물학적으로 그 의의가 크다. 향후 수행될 지하철 내부 먼지에 대한 분석과 더불어 환경학적 위해성 평가에 대한 근거자료를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

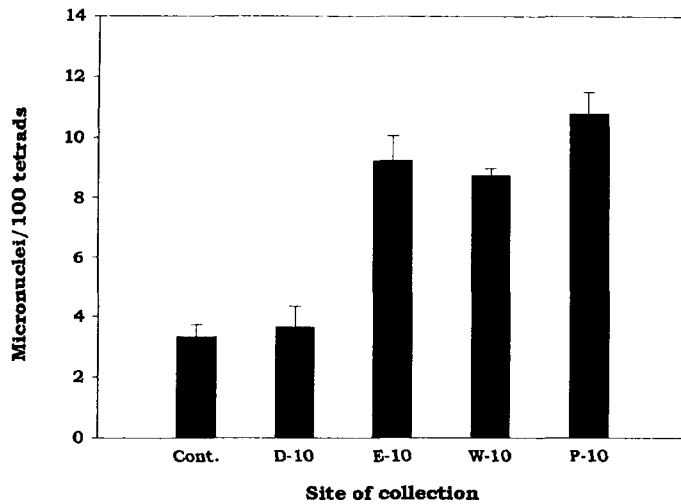


Fig. 1. Effect of TSP collected from subway sites on the micronucleus frequencies in *Tradescantia* pollen mother cells. Cont; control (non-treated), D-10; DMSO x10 dilution, E-10; Entrance, W-10; waiting room, P-10; platform.

참고 문헌

- R. F. Batalha, T. Guimaraes, J.A. Lobo, J.F.C. Lichtenfels, T. Deur, A. Carvalho, S. Alves, M. Domingos, S. Rodrigues, H.N. Saldiva (1999) Exploring the clastogenic effects of air pollution in Sao Paulo(Brazil) using the *Tradescantia* micronuclei assay, *Mutat. Res*, **426**, 229-232.
- S. Monarca, D. Feretti, A. Zanardini, E. Falistocco, G. Nardi (1999) Monitoring of mutagens in urban air samples, *Mutat. Res*, **426**, 189-192.
- G. Krishna, T. Ong, W.-Z. Whong, J. Nath (1983) Mutagenicity studies of ambient airborne particles I. Comparison of solvent systems, *Mutat. Res*, **124**, 113-120.
- 신해식, 이정주, 김진규, 환경오염 검지를 위한 자주달개비 미세핵 분석법, 제22회 보건학종합학술대회, 논문집, p.171, 1997. 12. 5, 용인대학교, 용인 (1997)