

저농도 VOCs 노출이 염색체에 미치는 영향
Chromosome Aberration Effect of Low Level VOCs Exposure

김정현, 박재성, 김대선, 김희갑¹, 정해원²
국립환경연구원 환경역학과, ¹강원대학교 환경학과,
²서울대학교 보건대학원

1. 서론

환경오염의 인체영향을 보다 정밀하게 측정하고 계량화하기 위한 목적으로 생체지표를 이용한 분자역학 또는 환경역학적 접근이 강조되고 있다. 유럽, 미국, 일본 등을 중심으로 추진되고 있는 현장 환경역학조사들은 실제 생활환경에서 대기오염농도 수준과 그 인체영향의 정도를 파악하는데 있어 매우 값진 정보들을 제공하고 있는 실정이며, 국내에서도 이와 유사한 접근들이 계속되고 있으나 예산이나 대상섭외의 어려움으로 관련 연구의 수행이 더디게 진행되고 있다. 본 연구에서는 이러한 상황을 감안하여 일반생활환경에서 나타날 수 있는 저농도 VOCs(휘발성 유기화합물질)의 노출과 주민들의 염색체형태 영향을 분석하여 일선 연구의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

VOCs 취급 작업자 31명과, 일반 주거지역 주민 33명을 선정하고, 개인시료포집기를 이용하여 Benzene, Toluene, Ethyl-Benzene, Xylene 등을 측정하였다. 염색체 분석은 IAEA protocol을 이용하였고(IAEA, 1986), 연구 참여대상에 대해서는 사전에 동의를 구하고 건강검진시 채취된 잔여 혈액을 시료로 이용하였다. 대상자중 누락자를 제외한 염색체분석 대상자는 작업자 8명과 주민 16명이었다.

3. 연구결과 및 고찰

BTEXs의 공기 중 개인노출을 측정한 결과 benzene의 경우 주민은 0.00024ppm에서 0.02057ppm의 농도범위를 보였으며, 작업자의 경우 0.002ppm에서 0.654ppm의 농도범위를 보여 우리나라 노동부 허용기준인

10ppm과 미국산업안전보건청(OSHA)이 허용기준인 1ppm 보다는 낮은 농도로 조사되었다.

염색체 분석결과 주민의 100개 관찰 세포당 염색체 이상은 0.366으로 국내외 연구와 유사한 수준인 반면 노출군인 경우 5.030으로 직업적으로 농약에 노출되는 경우(Kaioumova et al., 1998) 4.47에 근접한 수준이었다.

타 연구결과와 비교하여 보면 우리나라에서 수행된 일부 연구에서 이상세포 발현율이 대조군인 경우 0.8~1.13 (김진숙 등, 1993; 김소정 등, 1995), 각종 유해인자에 노출된 경우 1.74~1.9정도이며, 외국의 경우 각각 대조군 0.037~2.29, 노출군 0.188~4.47 정도의 평균치를 나타내고 있다(Kaioumova et al., 1998; Michalska et al. 1999; Pinto et al., 2000; Burgaz et al., 2002).

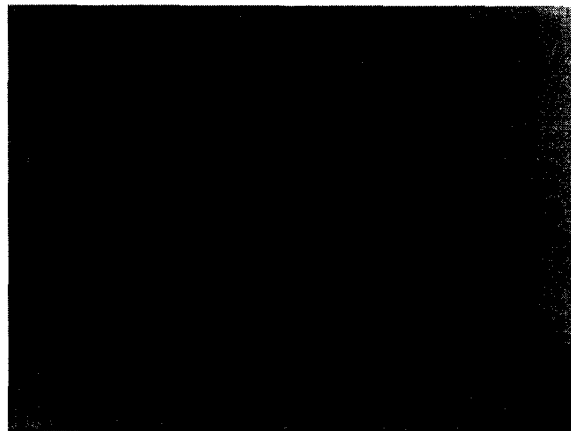


그림 1. 현미경관찰시 나타난 염색체 이상의 예(chromatid deletion)

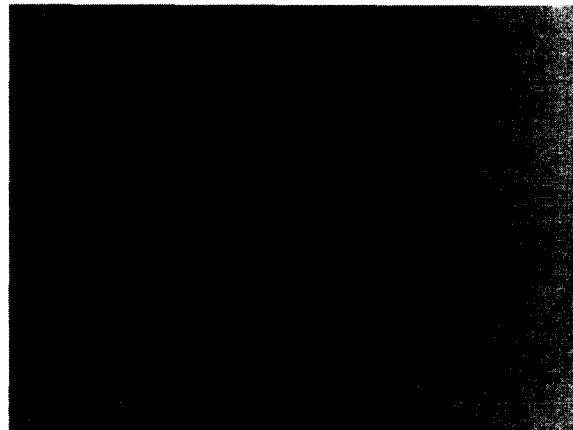


그림 2. 현미경관찰시 나타난 염색체 이상의 예(isochromatid deletion)

4. 결론

VOCs 노출 근로자와 주민 총 24명을 대상으로 노출도를 측정하고 염색체 분석을 실시한 결과 주민의 경우 관찰세포 중 염색체 이상 빈도는 국내외 연구결과와 유사한 수준으로, 근로자의 경우는 직업적 노출관련 타 연구결과에 근접한 경향을 보이고 있었으며 이와 같은 방법은 향후 환경역학조사에 적용 가능성이 높을 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- IAEA, (1986), Biological dosimetry: Chromosomal aberration analysis for does assessment, Technical reports series No.260.
- 김진숙, 이성은, 정해원, (1993), Ethylene oxide gas에 폭로된 근로자들의 염색체 이상빈도와 백혈구 중 Glutathion -S- Transferase 활성도 수준, 한국역학회지, 15, 2, 212 ~ 221.
- 김소정, 이성은, 정해원, (1995), 항암제 취급 간호사의 염색체이상 및 자매염색체교환빈도, 한국환경위생학회지, 21, 3, 67 ~ 76.
- Kaiousmova EF, Khabutdinova LKH, (1998), Cytogenetic Characteristics of Herbicide production Workers in Ufa, Chemosphere, 37, 1755 ~ 1759.
- Michalska J, Motykiewicz G, Pendzich J, Kalinowska E, Midro A, Chorazy M, (1999), Measurement of cytogenetic endpoints in women environmentally exposed to air pollution, Mutation Research, 445, 139 ~ 145.
- Pinto D, Ceballos JM, Garcia G, Guzman P, Del Razo DM, Vera E, Gomez H, Garcia A, Gonsebatt ME, (2000), Increased cytogenetic damage in outdoor painters, Mutation Research, 467, 105 ~ 111.
- Burgaz J, Demircigil GC, Karahalil B, Karakaya AE, (2002), Chromosomal damage in peripheral blood lymphocytes of traffic policemen and taxi drivers exposed to urban air pollution, Chemosphere, 47, 57 ~ 64.