

PA8) 대구시 대기오염도와 일별 사망의 연관성 평가연구(II)

안국원, 박문기*

대구한의대학교 한방 제약공학과

1. 서 론

최근 수도권을 비롯한 대도시에서의 인구집중과 운행 차량수의 증가, 산업규모의 확대 등에 기인하여 대기분진 중 호흡성 또는 미세분진(PM₁₀)농도의 증가가 관찰되고 있으며 이로 인한 주민건강위해의 가능성이 제기되고 있으나, 선행 연구들에서는 이러한 미세분진에 대한 조사가 매우 미비한 실정이다. 더우기 대도시지역의 오존주의보발령 횟수, 공단 지역의 주민진정사례 횟수 등이 증가하여 국민의 체감오염도는 점차 악화되고 있는 실정이며, 국제적으로는 중국 등 인접국가의 급격한 산업화 추세에 따라 산성비 원인물질 등 국경간 오염물질의 이동이 증가하고 있으며 기후변화, 오존층의 파괴 등 전세계적으로 대기오염에 대한 위기의식이 고조되고 있다.

이에 본 연구에서는 대기오염과 건강영향에 대한 관련성을 규명하기 위해 2004년부터 2006년까지 3년간의 자료를 대상으로 대구시 대기오염과 일별 사망간의 관련성을 최근의 관심대상물질인 대기오염물질을 중심으로 규명하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 사망자료

본 연구에서는 2004년 1월부터 2006년 12월까지 연구기간 동안의 대구시에서 발생한 사망수로 파악하였다. 사망원인별 분류에서 사고사나 외인사로 인한 사망은 분석에서 제외하였고 그 도시의 거주자라도 도시 밖에서 사망한 경우는 본 분석에서 제외하였다. 일별 사망자 수는 외인사를 제외한 총사망과 연령별 4구분[유년층(0~14세), 청년층(15~29세), 장년층(30~59세) 및 노년층(60세 이상)으로 나누어 분석하였다.

2.2. 대기자료

본 연구에서는 대구시에 설치된 대기오염 자동 측정소에서 상시 측정된 위 5개 물질을 국립환경연구원에서부터 얻어, PM₁₀, 아황산가스, 그리고 이산화질소의 경우 각 측정지점에서의 날짜에 따른 시간별 평균값을 구하고 이들 각 시간평균값을 이용하여 일일평균값을 구하였다. 이는 각 측정지점에서 연속적으로 측정값이 빠지게 되었을 때의 경우를 보정하기 위함이다. 또한 오존과 일산화탄소의 경우는 각 측정지점에서의 일일 1시간 평균값의 최고값을 이용하여 이들의 평균값을 이용하여 일일평균값을 구하였다.

2.3. 통계분석

본 연구에서 종속변수는 대구시에서 발생된 당일 사망자수이고 이 중 외인사를 제외한 총 사망을 대상으로 분석하였으며, 독립변수는 대기오염물질농도(PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃, CO), 시온, 상대습도 등의 기상변수를 사용하였다. 일반적으로 일별사망자수는 전체 인구집단에 비해 매우 드물게 일어나며, 단위는 발생 숫자이므로 항상 양의 정수가 된다. 따라서 하루 동안 발생한 사망자수에 대한 확률 모형은 포아송분포(Poisson distribution)가 사용되며 대상인구집단이 동일한(homogenous) 위험을 지니고 있는 것으로 가정한다. 일반적으로 포아송 선형회귀모형(Poisson linear regression model)을 보면 다음과 같다.

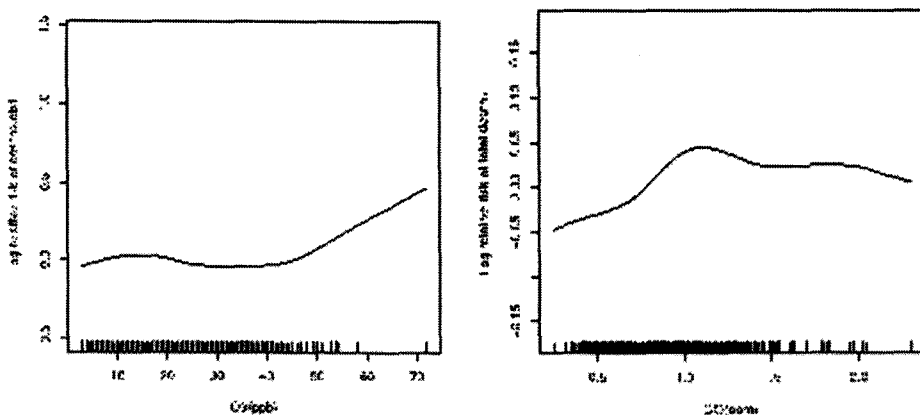
$$\text{LnE}(Y) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$$

여기서, E(Y)는 종속변수(Y)에 대한 기댓값이고, β_i 는 각 예측변수(predictor variable)에 대한 회귀계수(regression coefficient)이며, X_i 는 예측변수를 나타낸다.

3. 결과 및 고찰

대구시의 2004, 2005, 2006년 총사망자수와 직업에 따른 사망자, 연령별에 따른 사망자수를 CO, O₃, SO₂, NO₂ 및 PM₁₀에 의한 영향을 살펴보았으며, 온도와 습도 등에 의한 사망자수를 관찰하였다. 아울러 대기오염에 직접적인 영향을 받고 있다고 생각되는 호흡기계 질환과 순환기계 질환에 의한 사망자수를 통계적 변량으로 정하였다.

대구시의 연도별, 연령별, 직업별 등에 대한 사망자수를 단순통계량으로 나타내었다. 각 오염물질의 농도에 따른 총 사망자수의 연령별 유의성을 제시하였다. 연령별 사망자수와 대기오염물질 간의 관계를 알아보기 위해 상대 위험도를 분석해 본 결과 큰 유의성은 없었으나, 유년층(0~14세)군에서 NO₂에 약간의 유의성을 보이고 있으며, 상대 위험도는 평균 농도 범위에서는 큰 변화를 보이지 않고 40ppb ~ 60ppb 사이에서 상대 위험도가 증가함을 알 수 있다.



[그림] 일산화탄소(CO)와 오존(O3)의 농도에 따른 총사망자수간의 상대위해도

참 고 문 헌

- Burnett, R.T., R.E. Dales, M.E. Raizenne, D. Krewski, P.W. Summers, G.R. Roberts, R.U. May, T.Dann, and J.Brook(1994) Effect of low ambient levels of ozone and sulfates on the frequency of respiratory admissions to Ontario hospitals, *Environ. Res.*, 65, 172-194.
- Burnett, R.T., M. Smith-Doiron, D. Stieb, M.E. Raizenne, J.R. Brook, R.E. Dales, J.A. Leech, S/ Cakmak, and D. Krewski(2001) Association between ozone and hospitalization for acute respiratory disease in children less than 2 years of age, *Am. J. Epidemiol.*, 153, 444-452.
- Daniel, M.J., F. Dominic, J.M. Samet, and S.L. Zeger(2000) Estimating particulate matter-Mortality dose-response curves and threshold levels : An analysis of daily time-series for the 20 largest US cities, *Am. J. Epidemiol.*, 152, 397-406.