

## PA4                    대구의 주요 산업시설에서 주거지로의 대기오염                                   확산평가

박명희\*, 김해동<sup>1</sup>, 박미영  
계명대학교 환경과학, 환경대학<sup>1</sup>

### 1. 서    론

대도시 지역의 대기오염은 날로 심각해지고 있다. 주로 연료 사용량 증가로 대기오염 물질 농도가 점차 증가하고 있다. 뿐만 아니라 급속한 산업화는 경제 성장이나 소득증대와 같은 긍정적인 변화를 가져오기도 하였으나, 공업화에 따른 대기오염 배출시설의 증가와 도시의 인구팽창으로 인한 자동차의 증가를 가져와 대기오염을 증가시키는 바람직하지 못한 결과를 유발하기도 하였다. 또한, 급격히 증가된 공업단지의 조성으로 인한 대기오염문제를 적절히 제어하지 못하여, 공단 주변 주민의 생활과 건강을 위협하는 대기오염문제가 국가적인 과제로 제기되고 있기도 한다.

임의 지역에 공업단지가 위치하게 될 때, 배출되는 대기오염물질들이 그 주변의 환경에 미치는 영향을 미리 예측하는 것은 대기질 관리와 주민의 보건적인 측면에서도 매우 중요하다. 이러한 예측에 이용되는 대기확산모델은 물리·화학적인 이론을 바탕으로 배출된 오염물질이 대기 중에서 확산 이동되어 나타나는 시공간적 농도분포를 정량적으로 계산할 수 있도록 전산프로그램화한 것이다. 확산모델링에 의한 대기오염의 농도분포는 오염원에서의 오염물질 배출량, 오염물질의 물리·화학적 특성, 해당지역의 기상학적 특성 및 예측지점의 지형적 특성에 따라 결정된다.

특히, 기상학적 특성 중 풍향, 풍속, 강수, 일사, 기온, 습도, 운량 등의 상태에 따라 대기오염물질의 농도가 크게 좌우되며, 이러한 기상요소들은 대기오염물질의 이류확산과정에도 가장 큰 역할을 한다. 대기확산모델에서 다루는 기상조건은 풍향·풍속 및 기온의 연직분포로 결정되는 대기안정도이다. 이들 기상조건은 주로 중관기상패턴에 의해 결정되며 국지적으로는 지적 특성에도 영향을 받는다.

선진 외국에서는 주요 산업시설을 설치할 때에, 개발에 따른 대기환경영향평가를 철저히 하기 위하여 5년 이상에 걸쳐 현장기상관측을 수행하는 것을 원칙으로 하고 있다. 부득이한 경우에도 1년 동안의 현장기상관측은 필수적으로 수행하고 있다. 이에 반하여 우리 나라에서는 현지기상관측이 소홀히 다루어지고 있어, 대기환경영향평가의 신뢰성에 큰 결점을 노출하고 있는 실정이다. 이러한 배경에서, 본 연구에서는 대구의 대표적 산업단지이면서 주변이 산지로 둘러 싸여있어 복잡지형이라는 특성을 보이는 성서지역을 대상으로 대기확산모델에 사용되는 기상자료의 차이에 따른 대기확산의 차이점을 분석하였다. 대기확산모델에 이용한 기상자료는 2가지 종류인데, 하나는 대구기상대에서 관측된 것이고, 다른 하나는 계명대학교 성서캠퍼스에 설치된 자동기상관측시스템에서 관측된 것이다.

본 연구를 통하여, 성서공단에서 배출된 대기오염물질이 공단 인근의 상가 및 주택단지에 미치는 영향을 추정하여 볼 수 있을 것이다. 특히, 복잡지형인 성서공단에서 멀리 떨어져 있는 대구기상대에서 관측된 기상자료에 근거하여 추정하여 온 공단지역 기원의 대기오염물질이 주택단지로의 이동효과 산정에 대한 오류를 확인할 수 있다. 나아가서 본 연구의 결과는 우리나라 대기환경영향평가 수행에 있어서 현지관측자료 사용의 중요성을 실증적으로 제시할 수 있었다는 점에서 실용적 중요성을 찾을 수 있을 것이다.

## 2. 연구범위 및 분석방법

달서구는 대구시의 신개발 중심지역으로 구마고속도로가 통과하고, 경부·중앙·88고속도로가 연결되는 교통의 요충지로서 향후 낙동강변 도로가 건설될 예정지다. 특히, 1988년 월성지구를 시작으로 상인·성서·대곡·용산·장기지구 등 대단위 아파트단지가 조성되면서 인구가 급증하고 있으며, 또한 대규모의 성서공단이 위치하고 있다. 이 지역은 동경 128.°, 북위 35.°에 위치하고 있으며, 해발평균 40m×60m로 온대기후에 속한다.

성서 산업단지의 조성은 성서지역 일대에 1·2·3차에 걸쳐 10.51Km<sup>2</sup>의 지방산업단지가 조성되어져 있으며, 또한 대구광역시 전체 산업단지 면적 21.01Km<sup>2</sup>의 50%를 차지하고 있다.

본 연구에서는 점오염원, 선 오염원, 면 오염원으로 나누어 각각의 배출량을 산정 하였으며, 배출량 결과를 이용하여 오염물질의 시간적·공간적 분포를 예측하고 두 지점(계명대학교 AWS: 현장부지관측자료, 대구기상대)의 기상자료를 ISCLT3모델에 적용하여 산업시설에서 주거지로의 대기오염확산을 평가하였다.

## 3. 결론 및 고찰

본 연구에서는 달서구 지역 전체를 1km×1km간격으로 나누고, 대기오염배출원인 점오염원, 선 오염원, 면 오염원 각각에서 배출하는 대기오염물질배출량을 산정하고, 뿐만 아니라 미국 EPA(Environmental protection Agency) ISCLT3모델을 이용하여 대구기상대 기상관측자료와 현장부지관측자료를 이용하여 기상조건에 따른 확산량 추정과 대기오염물질이 미치는 영향을 비교 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

성서공단 주변의 대기오염배출량 산정결과 점 오염원이 45%, 선 오염원이 48%, 면 오염원이 7%로 나타났다. 풍향의 특성으로는 대구기상대는 대체적으로 북서풍과 남동풍이 주계열을 이루고, 현장관측은 북풍과 남풍이 우세함을 알 수 있었다. 기상데이터 풍속자료 특성으로는 난후기때는 두 지점간에 차이가 작았으나 1월~3월에는 그 차이가 컸다. 이유로는 대구기상대는 열린 공간에서의 장소이고 현장관측지인 성서지역은 동쪽은 열린공간이고 서쪽은 산지로 단혀있어 상대적으로 동계의 서풍계열의 바람이 지형의 영향을 많이 받기 때문인 것으로 사료된다.

확산모델의 결과에 의하면, 대구지방기상대관측의 기상자료를 사용하였을 경우는 송현

동, 상인동, 이곡동, 장기동 등 북서풍 영향 지대에 자리잡은 지역이 대기오염물질의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났고, 그 중 상인동과 이곡동이 성서산업단지에서 배출된 대기오염물질의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다.

현장관측의 기상자료를 사용하였을 경우에는 월성동, 진천동, 신당동 등 북풍과 남풍의 영향 지대에 자리 잡은 지역이 대기오염물질의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다.

그 중에서도 한국지역난방공사가 위치한 월성동에서의 오염농도가 높게 나타남을 알 수 있었다. 이 두 지점의 기상자료에 따라 대기오염물질이 영향을 미치는 지역이 다름을 알 수 있었다. 이 결과를 통해 우리나라 대기환경영향평가 수행에 있어서 현지관측자료 사용의 중요성을 실증적으로 제시할 수 있었다.

### 참 고 문 헌

국립환경연구원, 1996, 대기질예측모델의 사용자 설명서. 서울.

박순용, 전종갑, 윤순창, 1993, 장기대기오염농도 예측을 위한 오염배출량 산정에 관한 연구, 한국환경과학연구협의회, pp103.

조역수, 1993, 선 오염원에 의한 대기오염물질 배출량 산정에 관한 연구, 석사학위논문, 서울대학교.

최진무, 1997, GIS를 이용한 대기오염배출량 분포의 정확도 향상에 관한 연구, 석사학위논문, 서울대학교.

이종범, 김용국, 1990, Pasquill 안정도급의 평가와 안정도 Parameter 추정방법의 개발, 한국대기보전학회, 6(2), pp168-175.

홍정혜, 등. 1996, 거대 점오염원이 주변 대기질에 미치는 영향에 관한 연구.” 환경과학회지, 14(1), pp41-50.

Stern, Arthur C., et al., 1976, Air pollution: Monitoring and Surveillance of Air pollution. Vol(3), 3rd ed., Academic press.

U.S. Enviromental protection Agency, 1995, User's guide for the industrial source complex(ISC3)dispersion models, office of air quality planning and standards emission, Monitoring, and Analysis division, research triangle park. NC.