PB4) 경주 외동읍 지방산업단지 대기오염물질 분산경향 예측

Estimation of the Air Pollutants Distribution in the Industrial Complex in Oedong Area, Gyeongju

강민석 · 장혁상 · 한창석
영남대학교 건설환경공학부

1. 서 론

천년고도의 아름다운 문화유산이 산재해 있는 관광도시 경주는 북쪽으로는 포항과 남쪽으로 울산이 위치해 있는 지리적 특성으로 인해 포항의 철강 산업과 울산의 자동차, 조선, 석유화학 산업 등의 파생 산업들이 들어서고 있다. 하지만 경주는 관광산업의 건전한 발전과 문화유산을 보호하기 위해 청정 환경을 유지해야 하므로 대기오염과 같이 오염지역의 경계가 존재하지 않는 오염물질에 대해서는 체계적이고 단계적인 조사 및 관리가 필요하다. 더욱이 위의 산업들이 경주 외동읍 일대에 지방산업단지들이 조성됨에 따라 사업장 유입이 증가하고 있어 이에 대한 규제가 필요하며 사업장들이 4-5종으로 자동측정망이 설치되어 있지 않아 대기오염 관리 및 배출원 조사가 정확히 이루어지지 않기 때문에 대기오염물질에 대한 배출원 조사를 실시한다. 그리고 이를 바탕으로 대기오염물질의 분산 경향을 예측하여 대상지역에 대한 환경 정책과 관리의 기초자료로 사용한다.

2. 연구 방법

2.1 배출원 기초자료

대기오염 배출원 기초자료는 대기오염 관리 및 정책을 결정하기 위한 가장 기초적인 자료로 대기 중으로 배출되는 오염물질의 종류와 양을 파악하고, 배출원에 관련된 제원을 수집하여 대기오염 배출원에 대한 기초자료로 사용한다(장혁상, 2007). 본 연구에서는 경주 외동읍 일대의 지방산업단지에 위치한 사업장들에 대해 대기오염물질 배출원 조사를 실시하여 대기오염물질을 배출할 경우 오염물질의 종류, 연간(월간) 오염물질 배출량, 각 배출원의 정확한 위치 및 제원 등을 조사하여 데이터화 하였으며, 대기확산 모델링에 사용가능하게 표준화하였다.

2.2 대기오염물질 분산경향 예측

대기확산모델인 AERMOD 모델과 CALPUFF 모델을 사용하여 대기오염물질 분산경향을 예측하였다. 모델 실행을 위해 기상청에서 기상자료를 수집·변환하여 사용하였으며 CALPUFF의 경우 기상자료의 정확성을 높이기 위해 기상청에서 기상예보를 위해 사용하는 MM5 모델을 실행하여 CALPUFF의 기상모델을 수행하는데 부가적인 자료로 사용하였다. 배출원 자료는 배출원 기초조사 자료를 사용하였고, 지형자료의 경우 AERMOD는 수치지형도를 수정·변형하여 사용하였으며, CALPUFF는 Atmospheric Studies Group(ASG)에서 제공하는 지표고도자료와 토지이용도자료를 사용하였다. 오염물질에 대한 연평균적인 분산경향을 파악하였고, 대기환경기준과 비교하여 기간별 오염물질의 평균농도를 평가하였다.

3. 결론 및 고찰

3.1 대기 배출원 기초조사

경주 외동읍 일대에는 총 7개의 지방산업단지가 분포해 있으며 그 중 비교적 규모가 큰 3개 지방산업단지를 중심으로 배출원 기초조사를 실시하였으며 산업단지내의 사업장 개수는 총 216개로 대부분 화석연료가 아닌 전기연료를 사용하여 대기오염물질을 배출하는 사업장은 62개였다. 배출되는 오염물질을 살펴보면 대부분이 TSP를 배출하는 업소로 부품 가공, 용접 및 제품 도장이 주를 이루었으며 조사된 배출원 자료는 모델에 입력하기 위해 표준화하였다.

3.2 대기오염물질농도 예측

TSP, SO_2, NO_2를 주요 오염물질로 대기확산 모델링을 수행하였으며 대상지역을 중심으로 오염물질

별 등농도분포도를 작성하였다. 대부분의 배출원은 산업단지를 중심으로 분포하며 동서쪽의 산으로 인해 남북으로 확산됨을 볼 수 있다. 그림 1은 오염물질 각 각에 대한 연평균 농도 분포를 나타내었으며 표 1은 각 오염물질의 연·계절별 평균농도를 나타내었다.

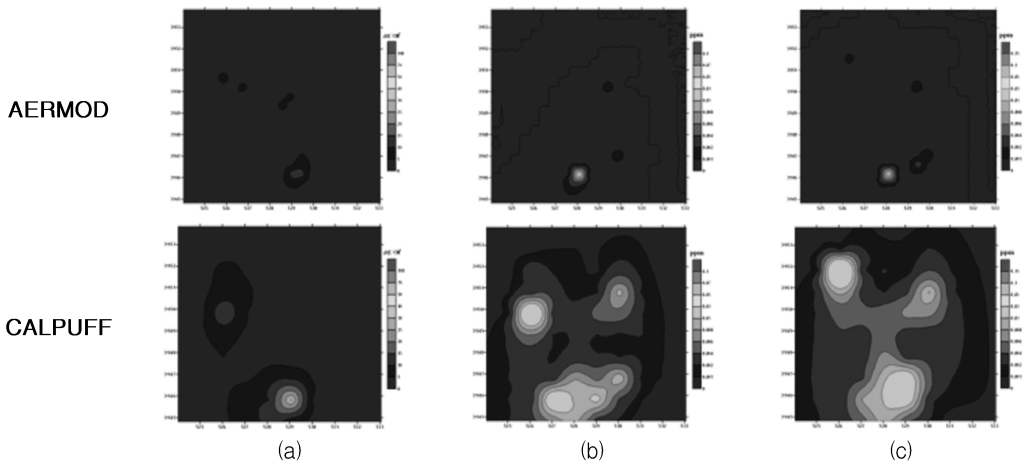

Fig. 1. Air pollutant concentration distribution: (a) TSP($\mu g/m^3$), (b) NO_2(ppm), (c) SO_2(ppm).

Table 1. Model predictive value.

Air pollutant		TSP($\mu g/m^3$)	NO_2(ppm)	SO_2(ppm)
Predictive value	Annual	0 - 36.14	0 - 0.0188	0 - 0.0134
	Spring	0 - 23.38	0 - 0.0191	0 - 0.0184
	Summer	0 - 36.36	0 - 0.0230	0 - 0.0171
	Autumn	0 - 35.76	0 - 0.0212	0 - 0.0163
	Winter	0 - 31.85	0 - 0.0139	0 - 0.0179

※Atmosphere environmental standard - TSP: 50$\mu g/m^3$, NO_2: 0.03ppm, SO_2: 0.02ppm

대기오염은 바람에 의한 이송 및 확산을 통해 배출지역뿐만 아니라 주변 지역에까지 영향을 줄 수 있기 때문에 체계적이고 단계적인 배출원 조사 및 대기오염 관리가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 경주 외동읍 지방산업단지 일대의 대기 배출원 기초조사를 통한 대기오염물질 배출원 목록을 데이터화 하여 대기확산모델에 적용, 대상지역에 대한 대기오염물질 분산경향 예측을 수행하였으며 이를 통해 대상지역 대기환경관리에 대한 기본적인 자료를 제시하였다고 판단된다.

사 사

본 연구는 경북환경기술개발센터의 2008년도 연구개발사업 지원에 의해 이루어진 것이며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

장혁상 (2007) 외동읍 냉천리일원 공장밀집지역 대기질 환경오염도 기초조사, 경북지역환경기술센터 최종보고서.

Earth Tech (2000) A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model, Version 5.

Lakes Environmental Software (2004a) User's guide ISC-AERMOD View.