

PA17) 시멘트산업에서 배출되는 NOx의 환경영향 예비실태조사

A pilot study of Nox concentration emitted from cement industry

김윤신 · 이태형 · 이철민 · 문정숙 · 이지철 · 전형진
한양대학교 환경 및 산업의학연구소

1. 서 론

시멘트 업계에서 필연적으로 다량 배출되는 질소산화물(NOx)의 법적 규제치는 350 ppm(산소농도 13% 기준)이나 대부분의 시멘트 사업장에서 기준치를 초과하여 배출되고 있는 실정이다.

시멘트 산업은 석회소성로의 고온운전과 다량의 연료사용 등 시멘트 제조의 공정특성상 타 산업에 비해 많은 질소산화물을 배출하여 왔으나, 사업장 주변지역 환경에 질소산화물이 미치는 영향에 관한 연구가 전혀 이루어지지 않아 이에 대한 자료가 전무한 실정에 있다.

이에 본 연구는 시멘트사업장에서 배출되는 질소산화물이 주변지역 대기질에 미치는 영향을 파악하기 위한 예비연구로 향후 유사관련연구에 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 2002년 12월 12일부터 18일까지 단양, 동해 및 삼척에 소재한 시멘트사업장을 대상으로 각각 내륙사 및 해안사로 구분하여 연구대상시설의 선정조건에 따라 선정된 시멘트 사업장들의 질소산화물 배출에 따른 주변지역에 대한 대기질 측정과 질소산화물의 배출량에 따른 주변지역대기질 평가를 사업장 주변지역의 이산화질소의 농도조사와 대기 확산모델을 이용한 대기 영향권을 예측하였다. 본 연구에서 이산화질소의 측정은 일본 Toyo Roshi사의 이산화질소 측정용 filter badge sampler를 이용하여 측정하였다. 이 측정기는 자연적인 기류를 이용하여 확산(diffusion)과 투과(infiltration)라는 물리적인 과정에 의한 화학적 반응을 이용하여 이산화질소 농도를 측정할 수 있게 되어 있으며, 크기가 작고(5 × 4 × 1 cm) 가벼운(15g) 장점을 지니고 있다..

또한 본 연구에서 주변대기질 영향권 예측은 ISCST 모델모사를 통해 수행하였다. 풍향, 풍속, 기온 등의 기상인자들은 내륙지방의 경우 단양군과 가장 가까운 곳에 위치한 영주 기상대에서 측정된 자료를 입력자료로 활용하였으며, 해안지방의 경우에는 속초기상대의 자료를 입력자료로 활용하였다.

3. 결과 및 고찰

그림1-A.은 내륙지역에 위치한 한일시멘트 사업장과 성신시멘트 사업장을 중심으로 주변지역 대기환경의 이산화질소 농도분포를 조사한 결과를 나타낸 것으로 시멘트 사업장이 위치한 주변지역의 이산화질소 농도분포가 집중되어 나타나고 있는 것으로 조사되었다. 이는 이 지역의 지리적 조건이 사방이 산으로 막혀있는 분지형태로 인접지역의 기상대에서 제시한 당일 풍향 및 풍속자료(바람장미)에서 나타난 바와 같이 시멘트 사업장에서 배출되는 배가스중의 오염물질이 외부로 확산되지 못하고 사업장 주변지역 대기환경에서 정체·순환됨에 따라 나타난 결과로 사료된다. ISC 모델결과 그림 1-B와C. 에서 보듯이 인근에 위치한 두 시멘트 사업장을 오염원으로 가정하고 모사한 결과 두 시멘트 사업장이 거의 유사한 결과를 보였다. 두 지점 모두 직접 배출원인 공장의 굴뚝에서 보다 동쪽으로 치우친 곳에서 고농도의 사례를 보이고 있다. 이는 오염물질이 배출된 후 풍향에 따라 이동한 후에 지표면으로 착지했을 때의 거리를 나타내는 것이며, 이는 그 날의 기상상태에 따라 차이가 나타나는 것으로 사료된다.

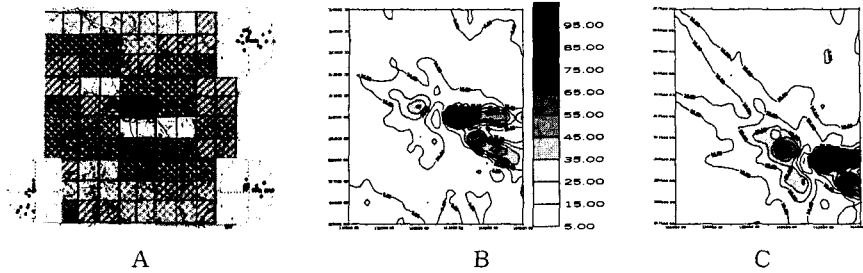


Fig. 1. Distribution map of emitted NOx concentration in Cement industry of inland areas

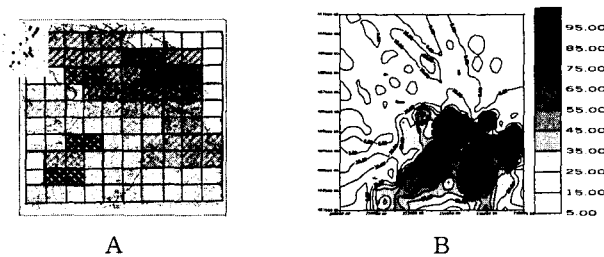


Fig. 2. Distribution map of emitted NOx concentration in Cement industry of seaboard

그림 2-A. 은 해안지역 시멘트 사업장을 중심으로 한 주변지역 대기환경의 이산화질소 농도 분포를 나타낸 것으로 점오염원(시멘트 사업장)을 중심으로 주변지역이 타 지역에 비해 높은 이산화질소 농도분포를 나타냈으며, 주도로를 따라 높은 이산화질소 농도분포를 나타내고 있는 것으로 조사되었다. 위의 그림 2-B.는 시멘트 사업장 주변의 대기 중 이산화질소의 농도를 ISC모델을 이용하여 모사한 것이다. 그림에서 보듯이 시멘트 사업장 주변의 이산화질소 농도는 배출원의 남쪽으로 고농도를 보이고 있으며 이 역시 바람의 영향인 것으로 사료된다.

감사의 글

이 연구는 한국양회공업협회의 2002년도 시멘트 산업에서 배출되는 NOx의 환경영향실태조사 사업의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- 박정봉 (2000) FUEL TECH₁, FINAL REPORT For NOx Control Technlogies For Cement industry
- 과학기술처 (1998) 시멘트 킬른 배출가스의 질소산화물 저감 후처리기술 개발연구
- 산업기술시험원 (2002) 시멘트사업장 배출가스 측정연구