

2B1) 울산지역에서 대기환경용량 산정 및 대기질 모델링의 기여도 평가

Calculation of Atmospheric Environmental Critical Loads and Contribution Assessment of Air-Quality Modeling

문윤실 · 구윤서¹⁾ · 김유근²⁾ · 임윤규²⁾ · 이소영²⁾

(주) 에니텍, ¹⁾안양대학교 환경공학과, ²⁾부산대학교 대기과학과

1. 서 론

대기환경용량을 파악하는 것은 현재의 대기질의 수준을 가능하고 개선해야할 양 및 위치 등에 대한 구체적인 정보를 제공하게 되는 체계적인 접근 방법이라 할 수 있다.

국가산업단지 조성으로 석유화학공장 등 대기배출시설이 밀집되어 있는 울산광역시에는 대기오염 및 악취문제가 심각하여 그동안 국가에서 환경정책기본법에 의해 특별대책지역으로 지정하여 타 지역보다 엄격한 배출허용기준을 설정하는 등 특별관리를 하여 왔다. 하지만 SO₂, O₃, 악취 및 VOC 등의 대기질의 경우는 다른 지역에 비해 높은 평균농도를 나타내었고, 순간 오염도도 일부 측정소에서 환경기준을 초과하고 있어 울산지역 전체 대기환경용량의 산정 및 배출량허용총량규제 등을 통하여 쾌적한 대기환경조성과 함께 대기질 감소를 위한 보완대책 마련이 시급한 것으로 나타났다.

따라서 본 연구는 울산광역시에서의 전반적인 대기오염도의 현황조사를 토대로 고농도가 자주 발생되거나 그러할 가능성이 높은 오염물질에 대하여 안정적으로 대기환경기준을 달성할 수 있는 수준의 대기환경용량을 평가 분석하고 주거, 상업, 공업지역의 모든 구역에서의 항시 쾌적한 환경을 유지하기 위한 관리방안을 도출하여 대기환경개선을 위한 효과적인 시책 추진방향을 설정하는데 있다.

2. 대기환경용량 산정법

대기환경용량은 전반적인 대기오염도 및 악취도 현황조사를 토대로 고농도가 자주 발생되거나 그러할 가능성이 높은 오염물질에 대하여 안정적으로 대기환경기준을 달성할 수 있는 일정수준의 배출량을 산정하는 것을 말한다. 오염물질마다 기여율이 다르므로 우선 조사(개선)하고자 하는 대상물질을 선정하여야 한다. 정책목적으로 대기환경용량(CL)을 산정하고자 할 경우에는 정확한 원인이나 영향은 물론 현황조차 파악되지 않는 물질은 일단 배제하고 가시적인 위해성이 높고 개선정책을 적용할 수 있는 오염물질을 우선 선정한다.

어떤 물질의 CL의 초과분은 감축해야할 부분이 된다. 즉, 어떤 물질의 농도가 기준치를 초과하고 있다면,

$$\text{Exceedance}(C) = \text{Situation}(C) - \text{CL}(C) \quad (1)$$

이고, 이를 배출량의 형태로 변형하면 다음 식과 같다.

$$\text{Exceedance}(E) = \text{Situation}(E) - \text{CL}(E) \quad (2)$$

여기에서 CL(E)는 배출 후 CL(C)가 되는 최대 배출량을 의미하며 배출 후 확산과정 및 화학과정을 거치기 때문에 서로 비선형 관계이므로 수치모델 등을 이용한 접근이 필요하다.

또한 대기오염물질은 다양한 배출원에서 방출되므로 각각의 배출원 파악이 필요하다. 즉 배출원에 대한 기여율을 파악함으로써 개선 대상과 방법이 결정되게 된다. 외부 유입 분보다는 자체 배출원의 관리가 우선 이루어져야 하고, 자연 배출원보다 인위적인 활동에 의한 배출량을 감축하는 것이 효과적이다

(국립환경 연구원, 2001).

모델링을 통하여 대기환경용량을 산정할 경우에 모든 배출시설을 동시에 입력하여 계산하게 되면 업종별/업소별 특징을 구분하기 곤란해지므로 권역별, 배출시설 규모별, 유사업종별 로 산정해야 한다.

3. 결과 및 고찰

울산지역의 연료사용량, 발생량, 배출량 등은 현재 대기정책지원시스템(CAPSS)에서 구축중인 2001년 자료를 이용하여 산정하였으며, 또한 사업장별 배출시설과 그에 따른 배출량 자료는 울산시의 배출업소 현황카드 및 환경관리공단 굴뚝 TMS 자료 등을 이용하여 조사하였다.



Fig. 1. SO₂(왼쪽)와 VOC(오른쪽)의 배출량 분포도

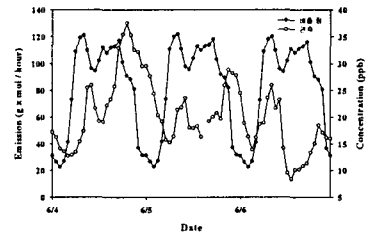


Fig. 2. NO₂ 배출량과 농도 비교

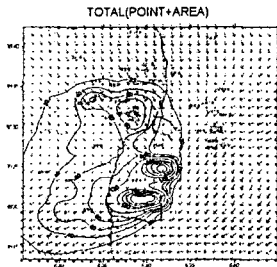


Fig. 3. SO₂ 모델링 결과

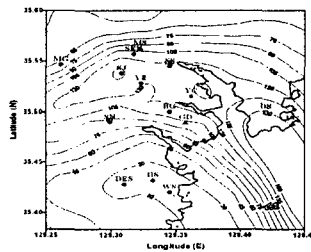


Fig. 4. O₃ 모델링 결과

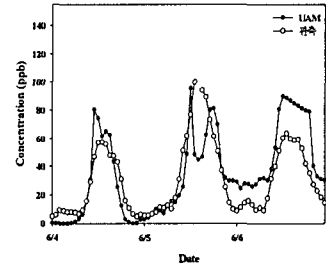


Fig. 5. O₃ 모델링 검증

4. 결론

울산 지역 SO₂ 및 O₃의 대기환경용량의 산정결과 대기 환경기준의 80% 수준을 유지하기 위해서는 2003년도 현 배출량을 약 36%까지 저감해야 한다는 결론을 얻었고, 대기질 모델링 결과 주요 오염원은 SO₂의 경우 측정망 주변 대형사업장의 연소에 의한 결과로, O₃의 경우는 VOC 배출 사업장 근처 교통망 밀집지역에서 나타났다.

사 사

본 연구는 울산지역환경기술개발센터의 “지역대기환경용량평가 및 배출허용기준의 효율적인 적용방안 연구”로 지원받은 과제입니다.