

대기-P3 대구시 대기오염배출량 산정

박명희¹, 김해동¹, 홍정혜², 박미영¹
계명대학교 환경과학과, ¹계명대학교 환경학부,
²부산시 보건환경연구원

1. 서 론

현대사회는 산업의 발달과 도시의 광역화 및 자동차 대수의 증가 등으로 대기오염이 심각한 사회문제로 대두됨에 따라 쾌적한 대기환경을 유지하기 위한 국민들의 욕구가 날로 증가되고 있으며 그 원인 물질도 다양해지고 있다.

대기오염현상을 정확히 평가하고 효과적인 대기오염관리 정책을 수립하기 위해서는 대기오염발생에 원인이 되는 각종 배출원에 대한 정확하고 신뢰성 있는 정보가 필요하다. 또한 배출원 자료가 대기모델링에서 유용하려면 모든 배출원 항목이 공간적으로 시간적으로 정확히 분석되어야 한다. 대기오염배출량 조사는 대상지역이 모든 오염원으로부터 일정기간 동안 대기중으로 유입되는 오염물질의 종류와 양을 파악하고 배출원과 관련된 정보를 수집하는 것으로서, 대기확산모형의 적용을 위해서 반드시 필요하며 대기오염관리를 위해서는 최초로 수행되어야 하는 일이다. 또한 배출원 조사 자료는 대기오염 감측계획, 대기오염 피해연구, 대기오염도 측정망 설계 등의 기초 자료로 활용된다.

2. 연구자료 및 방법

[연구자료]

본 연구에서는 1998년도 대구시 통계연보와 배출원 자료, 교통조사자료집, 연간 도로별 통계연보(건설교통부 '1998)와 대구시 지방환경청이 보유한 대기분야 배출업소현황 및 업소별 연료사용량 자료를 이용하였다.

대기오염배출량은 대구시를 나타낸 1 : 25,000 지도 이용하여 TM(Transverse Mercator)좌표에 따라 1km × 1km의 격자로 나누어 각 격자내에 존재하는 점 오염원, 선 오염원, 면 오염원을 대상으로 배출되는 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NO_x), 미세먼지(PM-10)의 배출량을 산정하였다.

[연구방법]

일반적으로 대기오염물질의 배출량을 측정하기 위해서는 단위당 실측과 이론계산을 이용하여 배출계수를 산출하고 이 배출계수와 연료사용량을 이용하여 각 오염원별 오염물질 배출량을 추론하는 방법이 가장 효과적이다.

점 오염원에 의한 배출량은 대구시 공해배출업소 중 연간 연료사용량이 1000톤이상인 대기분야 1, 2, 3종의 업소를 대상으로 하였으나, 입수한 공해배출업소 자료는 대기분야 1, 2, 3종의 업소 중 대구시 지방환경청에서 보유한 자료를 이용하였다. 그리고 각 배출업소별로 TM 좌표화하여 연료종류와 연료사용량을 계산하고, 점오염원에 대한 배출계수를 곱하면, 점오염원에 의한 배출량을 구할 수 있다.

선 오염원에 의한 배출량은 대구시 교통량 조사자료집(1998)과 연간 도로별 통계연보(건설교통부), 대구시 도로길이 추정자료를 이용하여 산정하였다. 차량 오염원에 의한 배출량 산정을 위해서는 차량 종류를 승용차, 소형버스, 중형버스, 대형버스, 소형화물차, 중형화물차, 대형화물차로 구분하여 고려하였고, 각 격자내의 교통량은 교통량 조사자료집과 연간 도로별 통계연보(건설교통부)의 구간별 교통량자료를 이용하여 격자별 교통량을 추정하였고, 대구시내의 도로망을 잘 나타내는 행정지도를 이용하여 각 격자별 도로길이를 추정하였다. 위에서 구해진 격자별 도로길리와 교통량을 차종별 배출계수에 곱하면 각 격자별 선 오염원에 대한 배출량을 구할 수 있다.

면 오염원에 의한 배출량은 가정난방에 의한 배출량과 4, 5종의 배출업소에 의한 배출량을 합하여 산정하였다. 가정난방에 의한 배출량 산정에 이용된 자료는 대구시 통계연보(1998)에 나타나 있는 연간 연료사용량, 각 구별 가구수, 오염물질에 따른 배출계수 등이다. 연료의 종류는 연탄, 등유, 경유, 프로판가스, 도시가스로 나누었다. 가정난방에 의한 오염물 배출량 산정을 위해서는 행정지도상에 나타난 가구의 수를 크기별 및 유형별로 구분하여 각 유형에 맞게 가중치를 주어 구한 각 격자내에 가구수와 실제 구별 가구수를 이용하여 격자별 실제 가구수를 구한다. 이렇게 구해진 격자별 실제 가구수에 연간 연료사용량과 오염물질배출계수를 곱하면 각 격자별 면 오염원에 대한 배출량을 구할 수 있다. 4, 5종의 배출업소에 의한 오염물 배출량에 이용된 자료는 대구시 공해배출업소(대구시, 1998)에 나타난 대기분야 해당업소 중 연간 고체연료로 환산한 연료사용량이 1,000톤 이하인, 4, 5종을 대상으로 하였다. 모든 업소의 연료사용량을 확인하지는 못하고 지방환경관리청에서 보유한 자료를 이용하였다. 각 업소들의 주소와 행정지도를 이용하여 각 업소의 위치를 TM 좌표화 한 후, 연료사용량에 점 오염원에 대한 배출계수를 곱하여 면 오염원의 배출량을 산정하였다.

3. 결과 및 고찰

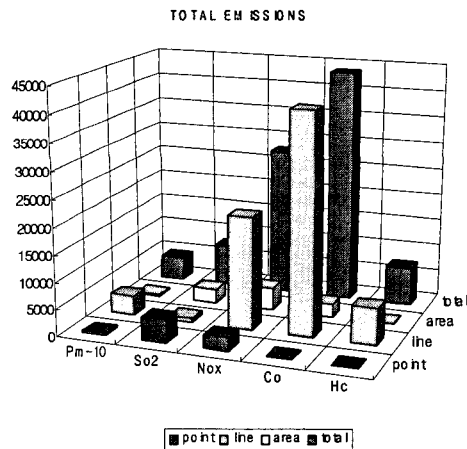


Fig. 1. Total emission for each air pollution and source at daegu

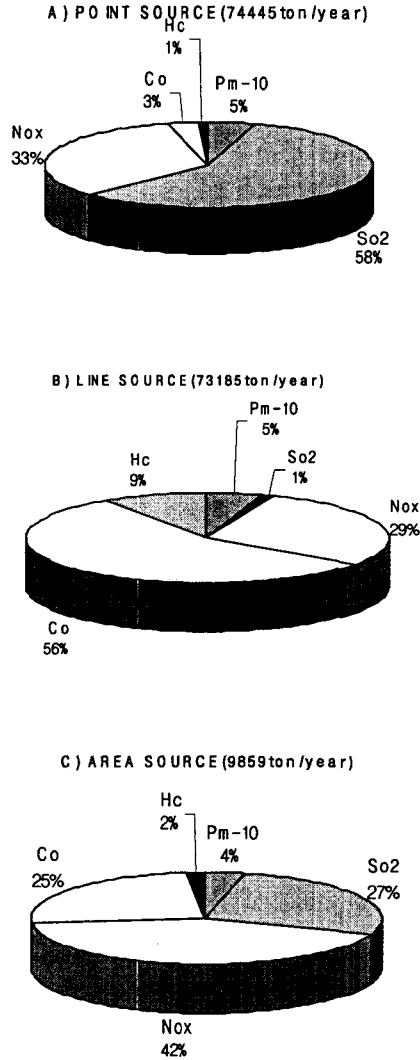


Fig. 2. The Percentage for each air pollution emission for A)point B)Line and C)Area sources daegu

Fig. 1은 오염원별 오염물의 종류에 따른 배출량을 나타내고 있는데, 대구시에서 배출되어진 총 배출량은 90,490ton/year이다. 대구시 오염물 배출량에 가장 크게 기여하고 있는 오염원은 전체의 81%를 차지하는 자동차에 의한 선 오염원이며, 다음은 11%를 차지하는 면 오염원, 8%의 점 오염원 순으로 나타났다.

Fig. 2는 오염원별로 배출되는 양을 나타내놓고 있는데, 점 오염원의 경우 아황산가

스(SO₂, 58%)와 질소산화물(NO_x, 33%)이 많이 배출되고 있으며, 차량에 의한 선 오염원의 경우에는 일산화탄소(CO, 56%)와 질소산화물(NO_x, 29%), 먼 오염원의 경우는 질소산화물(NO_x, 42%)과 아황산가스(SO₂, 27%), 일산화탄소(CO, 25%)로 나타났다.

4. 요약 및 결론

대구지역을 대상으로 1998년의 오염물질 배출량을 산정한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 1998년 대구시에서 배출된 대기오염배출량은 90,490ton/year이다.
- 2) 각 오염원별로 보았을 때 선 오염원이 대구시 전체에 오염물질 배출량에 81%를 차지하여 가장 큰 기여도를 보였고, 먼 오염원이 11%, 점 오염원이 9%를 차지하였다.
- 3) 1998년 환경백서를 참고로 대구시 대기오염물질 총 배출량을 알아보면 103,838ton/year이었다.

참 고 문 헌

대구시, 1999, 통계연보

대구시, 1998, 교통조사자료집

대구시, 1999, 환경백서

국립환경연구원 : 도시대기오염의 특성과 광화학 반응의 연구, 국립환경원보 15 : 123-130, 1993

건설교통부, 1998, 도로별 통계연보

김유근, 이화운, 전병일, 방종선, 부산지역에서의 오염물 배출량 산정에 관한 연구, 한국대기보전학회지 제12권 제4호 pp. 361~367

박종길, 김종필, 김지형, 김해시 대기오염물질 배출량 산정, 한국환경과학회지 제7권(제5호), 647~652, 1998

C. De Wispelaere (ed.), Air Pollution Modeling and Its Application II, Plenum Press. New York, 1982, pp11-32

E.E. Yotter, D.L. Wade, "Development of a gridded motor vehicle emission inventory for the Southern California Air Quality Study", AEWMA paper 1989.2, p2

Arthur C. Stern (ed.), Air Pollution : Measuring, Monitoring and Surveillance of Air pollution , Vol.3, 3rd ed., Academic Press. 1976, pp729-731