

BA4) 수도권에서의 먼지 배출량 장래 전망

Projection of Particulate Matter Emissions in the Seoul Metropolitan Area

이승복 · 심상규

한국과학기술연구원 지구환경연구센터

1. 서론

현실적이고 장기적인 대기환경관련 정책을 수립하기 위해서는 대기질 개선에 필요한 비용과 그에 따른 이익이 같이 예측되고 평가되어야 하는데, 대기질의 오염정도를 중장기적으로 예측하기 위해서 대기질 모델링이 사용되며 이의 주요한 입력자료는 배출량 자료이다. 한편, 현재 우리나라 수도권에서 관찰되는 대기오염의 형태가 과거와는 달리 주요 오염물질이 아황산가스 등 1차 오염물질에서 미세먼지와 오존 등으로 바뀌고 있다는 점은 주목할 만하다. 또한 미세먼지의 인체에 미치는 영향에 대한 연구들이 여러 나라에서 진행되고 있다.

이와 같은 배경하에서 본 연구는 기후변화협약에 대응하기 위한 방안의 일환으로 에너지경제연구원에서 연구되었던 온실기체 저감방안에 따른 에너지 소비전망을 이용하여 수도권에서의 먼지 배출량의 수준과 저감 시나리오에 따른 배출량 저감량을 살펴보았다.

2. 방법

연구대상 지역은 서울 및 인천과 경기도를 포함하는 수도권지역이며 1995년을 기준년도로 하여 2000년, 2010년 및 2020년에 대하여 연구하였다. 인위적 오염원에서 직접 배출되는 PM₁₀(공기역학적 직경이 10 μ m 이하인 입자상 물질) 배출량을 산정하되, 기초자료의 한계때문에 가정부문, 상업 및 공공부문, 수송부문, 제조업부문, 발전부문 등 연료사용에 의한 배출과 자동차의 도로주행에 의한 비산만을 고려하였다. 본 연구에 사용된 PM₁₀ 배출계수는 국립환경연구원의 TSP(총부유분진) 배출계수에 U.S.EPA, TNO 보고서 등의 PM₁₀/TSP 비율을 적용하여 구하였다. 그러므로 사용한 배출계수가 우리 나라 현실과 차이가 있을 수 있음을 염두에 두어야 한다. 행정구역별 에너지 소비량은 전국단위의 에너지 소비 전망에 통계자료를 이용하여 분할하였다.

온실가스 저감 시나리오는 각 부문별로 저감방안들이 고려되었는데 크게 구분하면 CNG 버스 도입등과 같은 연료대체방안들과 고효율 기기 도입 등과 같은 에너지효율 증대방안들로 나눌 수 있다. 이에 따른 저감안의 전국 에너지소비추세는 그림 1과 같다.

3. 결과

3.1 기준안의 PM₁₀ 배출량

수도권지역에서 배출되는 PM₁₀은 기준안의 경우에 표 1과 같이 약 8만톤/년에서 14만톤/년까지 점차 증가할 것으로 전망되며 그 연평균 증가율은 2000년에 약 4%에서 2020년까지 약 2%로 조금 감소하는 추세이다. 모든 연도에 걸쳐서 비산먼지가 총배출량에 가장 큰 기여를 하고 있으며 제조업부문과 수송부문은 비슷한 수준으로 기여도가 높다(그림 2참조). 2020년의 각 부문별 기여도를 나타낸 그림 2에서 보듯이 주요한 세 부문들의 합이 98%를 차지한다. 나머지 부문들에서의 배출량은 연도에 따른 큰 변화가 없다.

3.2 저감안의 PM₁₀ 배출량

저감안에 따르면 표 2와 같이 2020년에 약 2만여톤/년의 배출량을 저감할 수 있는 것으로 예측된다. 여기에서 총저감량의 약 40%라는 최대 저감 가능 부문인 제조업의 경우에는 신기술 도입, 고효율 연료 사용 및 에너지절약 방안들과 함께 대기오염 방지시설의 제거효율을 약 86%까지 향상시키는 방안이 포함되어 있으며, 총저감량의 약 30%는 CNG 버스의 도입에 의한 저감이며, 경차 보급 및 승용차 경량화

를 도입하였을 때 저감되는 비산먼지의 배출량은 총저감량의 약 26%이다.

4. 결론 및 제언

현 시점의 대기오염배출량이 장기적으로 지속된다면 수도권의 PM₁₀ 배출량은 20년 후에는 현재의 약 1.5배인 14만톤/년까지 증가할 것이며, 가능한 여러 방지대책과 저감방안들이 도입된다면 2만여톤/년만큼 줄일 수 있을 것으로 예측된다. 특히 점차 중요성이 커지고 있는 자동차의 연료 연소 및 도로주행에 의해 발생하는 먼지에 대한 대책이 시급히 요구된다고 하겠다.

후 기

본 연구는 한국환경정책·평가연구원과 공동연구로 수행되었습니다.

참고 문헌

- 환경부·국립환경연구원(1998) 대기오염물질배출량('97)
 U.S.EPA(1998) Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 5-th ed. Research Triangle Park, North Carolina: EPA AP-42

Table 72 PM₁₀ emission by years and economic sectors at BAU (unit : ton/yr)

Year	Households	Commercial -Public	Industry (Manufacturing)	Transportation	Conversion	Paved roads	Sum
1995	1,343	506	23,884	22,689	265	29,479	78,166
2000	834	421	27,522	26,331	221	37,148	92,477
2010	719	474	29,277	37,084	239	49,192	116,985
2020	761	535	30,612	46,634	215	59,183	137,939

Table 73 Reduction of PM₁₀ emission at a reduction scenario (unit : ton/yr)

Year	Households	Commercial -Public	Industry (Manufacturing)	Transportation	Conversion	Paved roads	Sum
2000	11	0	907	423	54	316	1,712
2010	37	7	5,832	6,010	102	3,964	15,952
2020	57	11	9,920	7,747	112	6,342	24,187

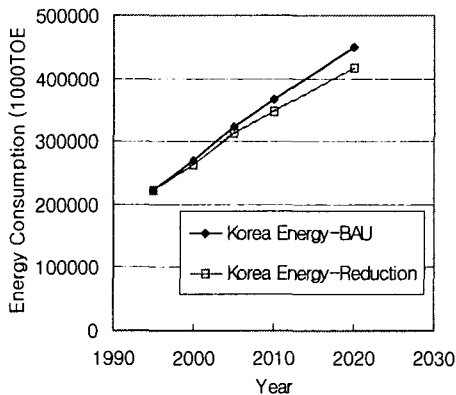


Fig. 117 Energy consumption by scenarios

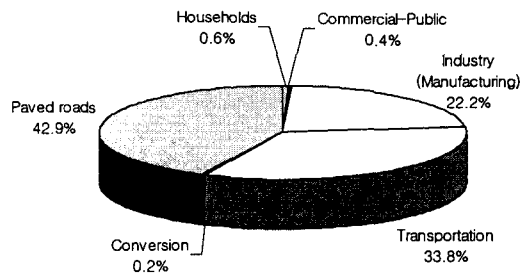


Fig. 118 Contribution of sectors to total PM₁₀ in 2020