



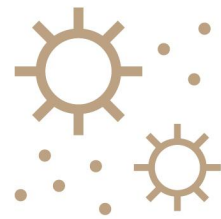
# 미세먼지 저감 대책과 관련하여

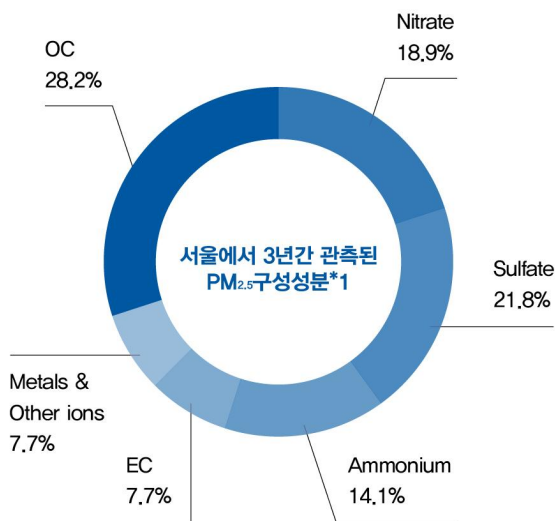
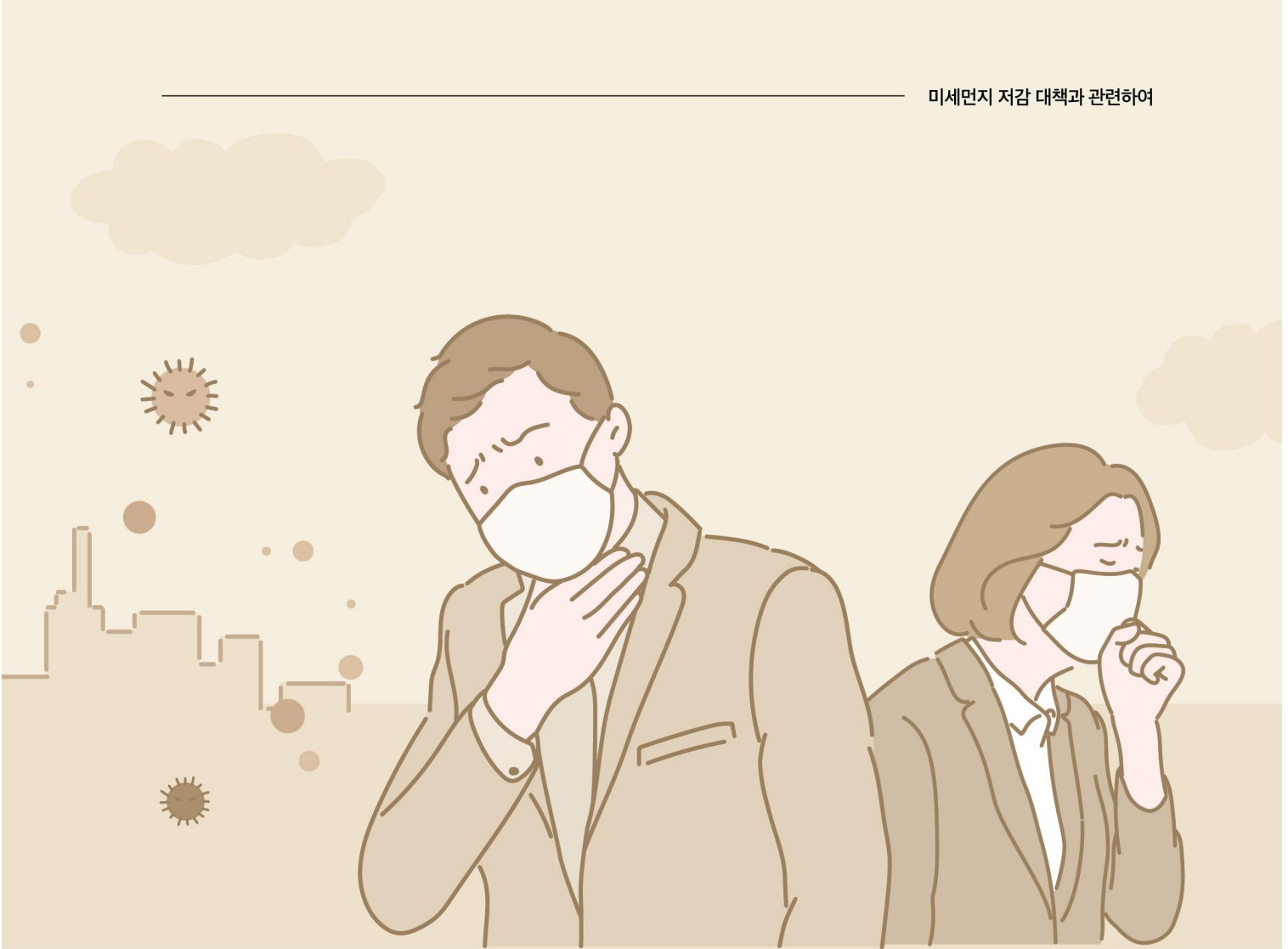


이 창 준

부경대학교 안전공학과 교수

요즘 환경 문제 중 가장 큰 이슈는 바로 미세먼지이다. 필자의 가정에서도 늘 아침에 아이들이 스마트폰의 어플리케이션을 통해 미세먼지 현황을 체크하고 필자에게도 오늘은 마스크를 착용해야 할지 알려주고 있다. 어느덧 미세먼지 현황을 체크하는 것이 일상생활이 되었다. 하지만, 대부분의 국민들은 정확하게 미세먼지가 건강에 어느 정도로 악영향을 끼치는지 알지 못한 채 막연한 불안감만을 가지고 하루하루를 지내고 있다. 또한, 선거철마다 모든 후보자들이 미세먼지 저감 대책을 공약으로 제시하고 있지만, 국민들은 확실하지 않은 대책에 오히려 더 불안해하고 있다. 그리고, 대부분의 국민들은 미세먼지 문제의 주범으로 중국을 지목하고 있지만, 중국발 미세먼지가 국내 미세먼지에 어느 정도의 기여도를 가지고 있는지 정확하게 알 수 있는 방법은 존재하지 않는다. 따라서 현재 우리가 할 수 있는 방법은 국내에 미세먼지를 구성하는 성분을 할 수 있는 한 최대한 저감하는 대책을 수립하는 것이다.





미세먼지는 오염을 발생하는 발생원으로부터 직접적으로 배출되는 1차 미세먼지와 다양한 화합물에 의해 공기 중에서 수분과 결합하여 생성되는 2차 미세먼지로 나눌 수 있다. 2009년에 “Atmospheric Chemistry and Physics” 저널에 발표된 논문에 의하면 3년간 관측한 서울 지역의 PM<sub>2.5</sub> 중 85.6%에 대해 성분을 분석하였으며, 확인된 성분들 중 무기물인 SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, 암모늄 이온이 전체의 약 55%를 차지하며, OC라 부르는 유기탄소가 약 28%, 우리가 흔히 검댕이라 부르는 블랙카본이 약 7.7% 정도를 차지하는 것으로 분석되었다.\*1

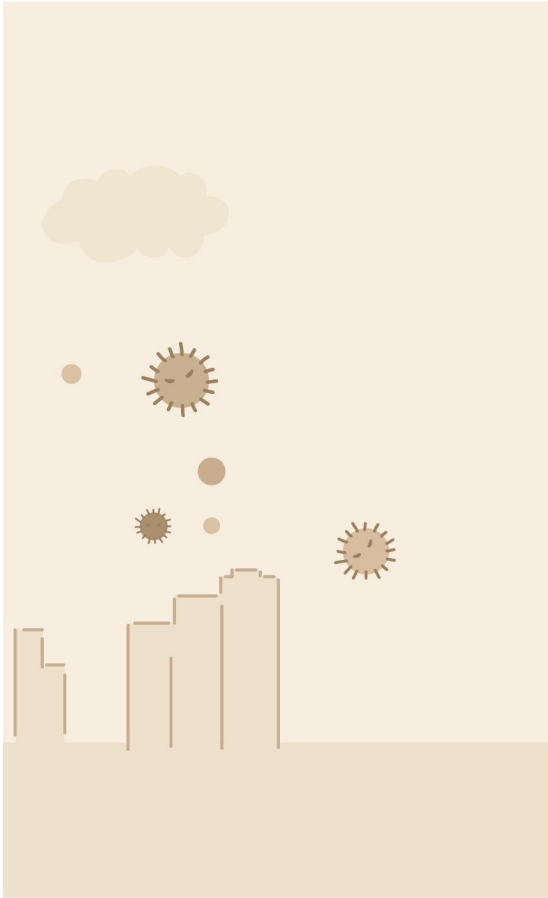
분석결과를 살펴보면, 미세먼지 저감을 위해 제일 먼저 배출 감소를 실현해야 할 물질은 OC, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, 암모늄 이온 순이며 이 4개의 물질을 어떤 방법으로 감소해야 할지에 모든 역량을 집중해야 할 것으로 합리적으로 추론할 수 있다.



환경부의 대기정책지원시스템을 통해 연료별로 배출량을 확인해 보면 OC 배출은 휘발유, 경유, 천연가스, 벙커유, LPG, 유연탄 순이며, SOx의 경우는 유연탄, 벙커유, 무연탄, 천연가스, 경유, NOx의 경우는 경유, 유연탄, 천연가스, 벙커유, LPG, 휘발유, 암모늄이온은 유연탄, 휘발유, 천연가스, 벙커유 순이다. 물론 전체 사용량을 고려하여 단위 질량당 배출량으로 다시 환원해야 정확한 연료별 기여도를 산출할 수 있겠지만, 필자가 여기서 언급하고 싶은 점은 바로 미세먼지 발생이 특정 연료의 책임이 아닌, 화석연료 모두 그 책임이 있다는 점이다.

그동안 정부, 지자체의 홍보를 통해 대부분의 국민들은 미세먼지의 대표 원인을 경유차량이라고 생각하고 있다. 2016년에 정부는 “미세먼지 특별 관리 대책”에서 경유차가 수도권 미세먼지 총량의 29%, 전국 미세먼지 총량의 11%를 차지한다고 발표하였다. 이를 바탕으로 미세먼지

저감의 대표 시책으로 경유 소비의 감소를 위한 경유세를 도입하려다가 무산된 바가 있다. 정부가 2016년에 발표한 “미세먼지 특별 관리 대책”에서 발표된 자료를 필자가 분석해본 결과, 미세먼지 발생 총량을 1차 미세먼지 직접 발생량과 NOx, SOx의 기여도의 합으로 산정함을 알 수 있었다. 즉, 2차 미세먼지 발생량을 NOx와 SOx 배출량으로만 추정할 것이며, OC와 암모늄의 2차 미세먼지 기여도는 전혀 고려되지 않았다. 이러한 산정법은 실제 미세먼지 발생의 주범을 왜곡할 소지가 매우 크다. 위에서 살펴본 내용으로 확인해 보면, 이러한 산출법을 통해 경유의 미세먼지 발생 효과가 과대평가 되고, 유연탄이나 휘발유, LPG, 천연가스의 미세먼지 발생 효과는 과소평가 될 수 있다. 위에서 언급한 미세먼지를 구성하는 성분을 통해 살펴보면 경유 소비의 감소를 통해 얻을 수 있는 기대효과는 대체적으로 NOx의 저감에만 집중되어 있다고 할 수 있다.



가장 이해가 안가는 부분은  
LPG 또한 미세먼지를 구성하는  
성분을 많이 배출하고 있는데  
정부가 청정연료라고  
홍보하고 있다는 점이다.

**참고문헌**

1. Heo, J.-B., P. K. Hopke, and S.-M. Yi (2009), Source apportionment of PM<sub>2.5</sub> in Seoul, Korea, Atmospheric Chemistry and Physics, 9, 4957-4971.
2. 자동차 연료유형에 따른 배출 입자상 물질의 화학적 특성 (국립환경과학원, Journal of Korean Society for Atmospheric Environment, 2016, Vol. 32, No. 6, pp. 593-602)

또한 미세먼지 중에서 우리의 주된 관심은 입자의 크기가 매우 작은 초미세먼지인데, 여기서 분명히 밝혀야 할 점은 경유차의 미세먼지 발생량을 질량으로 환산해 보면, 가솔린이나 LPG 차량에 비해 매우 크지만, 배출 가스 성분 중에서 초미세먼지가 차지하는 비중은 경유 차량에 비해 훨씬 크다. 즉, 가솔린이나 LPG 차량에서는 입자의 크기가 매우 작은 초미세먼지가 많이 배출된다고 추정할 수 있다.\*2)

합리적이고 근본적인 미세먼지 저감 대책을 수립하기 위해서는 빠른 시일안에 추가 연구를 통해 모든 화석연료가 미세먼지 발생에 기여하는 기여도를 정확하게 산정해야 한다. 현재 논의되고 있는 경유세와 같은 세금 부과 방법은 다른 화석연료의 정확한 기여도 연구를 통해 모두 공평하게 적용되어야 한다. 그리고, 가솔린, LPG가 경유에 비해 지구 온난화에 주범인 이산화탄소 발생량이 더 많다는 점도 고려하여 보다 공평하고 객관적인 세제 부과 전략을 세워야 할 것이다.

필자가 생각할 때 가장 이해가 안가는 부분은 정부가 LPG를 청정연료로 홍보하고 있다는 점이다. LPG도 또한 미세먼지를 구성하는 성분을 많이 배출하고 있기 때문이다. 제일 효과가 가장 큰 방법은 암모늄이온과 SO<sub>x</sub>를 가장 많이 배출하고, NO<sub>x</sub> 배출의 기여도도 두 번째로 큰 석탄화력발전을 빠른 시일안에 다른 청정연료를 사용하는 발전으로 대체하는 것이다. 물론, 전기료 인상과 같은 고통이 뒤따르겠지만, 국민들도 미세먼지 저감을 위해서는 앞으로 전기료의 인상이 필요하다는 인식을 가져야 할 것이다. 그리고 모든 화석연료가 미세먼지 발생에 모두 기여하고 있기 때문에 미세먼지 대책에 많은 비용이 필요하다면 공평한 세금 부과를 통해 그 재원을 마련해야 할 것이다. ◆