

I. 미세먼지란?

1. 미세먼지의 정의 및 개념

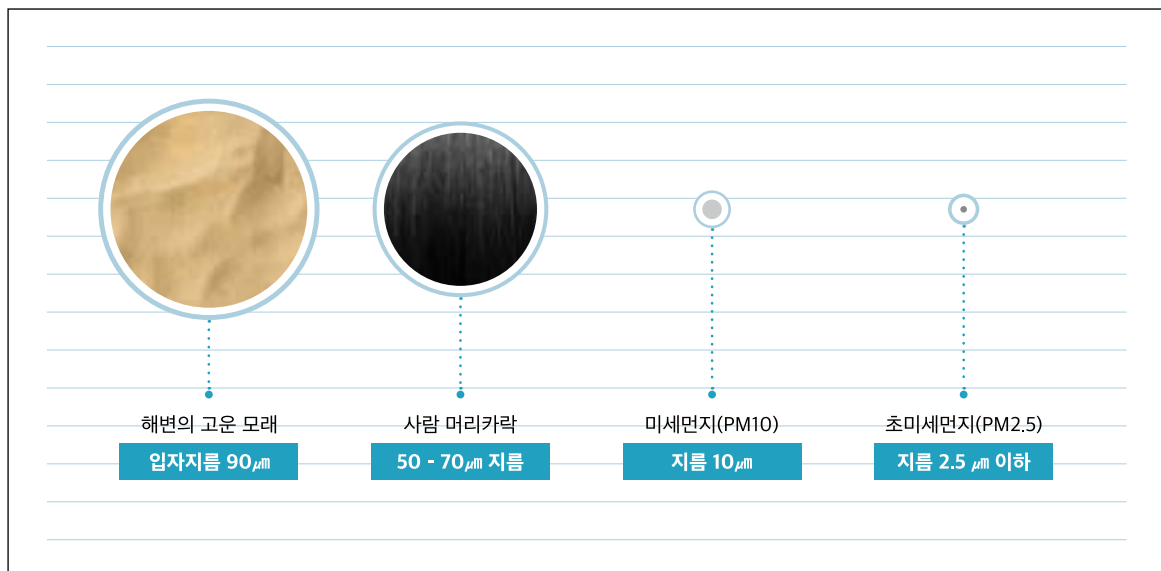
• 미세먼지의 정의

일반적인 공기 중에는 다양한 모양과 크기, 성분으로 이루어진 먼지 입자들이 섞여 떠다니고 있습니다. 이러한 먼지는 분진(Dust)이라고도 하며, 먼지의 크기는 발생원(어디에서 발생 되었는지)과 위해성(얼마나 위험하고 해로운지)을 평가할 때 가장 중요하게 보기 때문에 크기로 구분됩니다.

먼지의 지름이 $50\mu\text{m}$ (마이크로미터)보다 작은 것을 ‘총부유분진(TSP, Total Suspended Particles)’이라고 부르는데, 머리카락 한 올의 두께(약 $50\sim 70\mu\text{m}$ 수준)와 비슷한 크기라고 볼 수 있습니다.

먼지의 지름이 $10\mu\text{m}$ 보다 작은 경우, ‘미세먼지(PM₁₀, Particulate Matter less than $10\mu\text{m}$)’라고 부르며, $2.5\mu\text{m}$ 보다 작은 경우, ‘초미세먼지(PM_{2.5}, Particulate Matter less than $2.5\mu\text{m}$)’라고 부르고 있습니다.

PM_{2.5}는 머리카락 두께의 약 20분의 1 수준에 불과해 눈에 보이지 않을 정도로 매우 작기 때문에, 사람이 숨을 쉴 때 따라 호흡기를 거쳐 인체 내로 들어와 다양한 건강영향을 일으킬 수 있습니다.



<그림 1> 미세먼지의 크기 비교

• 미세먼지의 단위

미세먼지는 ‘크기’와 ‘농도’의 두 가지 단위로 표현하고 있습니다.

미세먼지의 크기를 나타내는 단위는 μm (마이크로미터)입니다. μm 는 1미터의 100만분의 1 수준을 의미합니다. PM₁₀의 크기인 $10\mu\text{m}$ 를 cm로 환산하면 0.001cm 입니다.

미세먼지의 농도를 나타내는 단위는 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (세제곱미터당 마이크로그램 또는 마이크로그램 퍼 세제곱미터)입니다. 1m^3 (세제곱미터) 부피의 공기 안에 있는 미세먼지의 무게를 1g의 100만분의 1 수준인 μg (마이크로그램)으로 표현합니다. 일정 부피에서의 미세먼지 질량을 표현하기에 ‘질량농도’라고 부르기도 합니다.

• 미세먼지의 측정방법

공기 중 미세먼지 농도의 측정 방법으로는 「대기오염공정시험기준」에 따른 ‘중량농도법’과 ‘베타선법’이 이용되고 있습니다.

‘중량농도법’은 펌프를 활용하여 공기를 모으는 시료채취기에 무게를 측정한 필터를 연결하고, 시료채취기를 24시간 동안 작동시킨 후 필터의 무게를 측정하여, 처음에 측정한 값과 나중에 측정한 값의 차이를 비교하는 방법이며, ‘베타선법’은 방사선인 베타선이 어떠한 물질을 통과할 때 그 물질의 질량이 클수록 더 많이 흡수되는 성질을 이용하여 미세먼지 채취 이전의 필터에 흡수된 베타선의 양과 미세먼지 채취 이후의 필터에 흡수된 베타선의 양을 비교하는 방법입니다.

• 미세먼지와 황사

황사는 중국과 몽골의 사막, 황토고원 등의 모래 먼지가 저기압에 의해 발생한 강한 바람을 타고 장거리를 이동하여 떨어지는 현상으로, 삼국사에 기록되었을 만큼 오래된 자연 현상 중 하나입니다.

황사는 계절상으로 저기압이 활발하게 나타나는 3~5월에 많이 발생하며, 주로 알루미늄, 칼슘, 철, 규소 등과 같은 성분으로 이루어져 있습니다. 크기로 구분하지 않지만, 황사의 주성분인 황토 혹은 모래의 크기는 $0.2\sim 20\mu\text{m}$ 정도이며, 우리나라에서 관측되는 황사의 크기는 약 $1\sim 10\mu\text{m}$ 정도입니다.

최근에는 중국의 급격한 산업화로 인해 황사 속 중금속(납, 카드뮴, 크로뮴 등)의 농도가 높아져 건강 문제와 관련된 관심과 우려가 점차 커지고 있습니다.

황사와 미세먼지의 가장 큰 차이점은, 황사의 경우 바람에 의하여 모래 먼지가 이동하면서 발생하는 자연현상이며, 미세먼지의 경우 자동차나 공장, 가정 등에서 사용하는 화석 연료에 의해 인위적으로 발생한다는 점입니다. 또한 황사는 주로 봄에 발생하여 영향을 미치며, 미세먼지는 일 년 내내 영향을 미치는 차이점이 있습니다.

[표 4] 미세먼지와 황사

구분	미세먼지	황사
정의	눈에 보이지 않을 정도로 작은 직경 10 μ m 이하의 입자상 물질	강한 바람에 의해 흙먼지, 모래가 이동하면서 지표에 떨어지는 자연현상
발생원	화석연료의 연소를 통해 배출된 오염물질이 다른 물질과 반응하여 발생	중국과 몽골의 사막, 황하 종류의 건조 지대, 황토 고원, 내몽골 고원
구성성분	황산염, 질산염, 유기탄소 등	알루미늄, 칼슘, 철, 규소 등

자료: 환경부, 2019, 미세먼지 팩트 체크, 미세먼지! 무엇이든 물어보세요에 대한 저자 편집

• 미세먼지와 관련된 우리나라 법령

우리나라는 대기환경과 수질 및 수생태계, 소음 등의 환경오염을 예방하고, 환경을 보호하며, 국민이 건강하고 쾌적한 삶을 누릴 수 있도록 환경정책의 기본이 되는 사항을 정한 「환경정책기본법」을 제정(1990.8.1.)하고, PM₁₀과 PM_{2.5}를 포함한 8개 항목에 대해 대기환경기준을 설정하여 관리하고 있습니다. 또한, 「대기환경보전법」을 제정(1990.8.1.)하여 대기오염물질 배출시설의 설치 및 운영을 제한하고, 자동차·선박 등의 배출가스를 줄이도록 하여 대기오염으로 인한 국민건강 및 환경상의 위해를 예방하고 있습니다.

최근에는 미세먼지가 국민의 건강을 위협하는 중요한 문제로 대두됨에 따라 정부에서는 미세먼지를 줄이기 위해 특별대책과 각종 정책을 시행하였습니다. 하지만, 효과가 뚜렷하지 않아 국민의 불안이 점차 커졌고, 미세먼지 문제를 개선하기 위해서는 근본적인 원인을 찾아내고 대책을 마련하는 것이 중요해졌습니다.

이에 미세먼지의 배출을 저감하고 효율적으로 관리함으로써 국민건강에 미치는 영향을 예방하고 쾌적한 생활환경을 조성하고자 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」이 제정(2018.8.14.)되었으며, 미세먼지 저감을 위한 사업 및 지원, 취약계층에 대한 보호 대책을 마련하는 데 그 목적이 있습니다.

또한 정부에서는 「재난 및 안전관리 기본법」에서 **미세먼지를 사회적 재난으로 규정**하고 국가 등이 미세먼지로 인한 피해를 최소화할 수 있도록 미세먼지 재난관리를 수립 및 실행할 수 있도록 법을 개정하였습니다.

또한, 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」을 제정하여 현재 수도권지역에 시행 중인 대기관리권역 지정 제도를 대기환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 지역에까지 확대하는 등 체계적이고 광역적인 대기환경 개선 대책을 추진할 수 있도록 하였습니다.

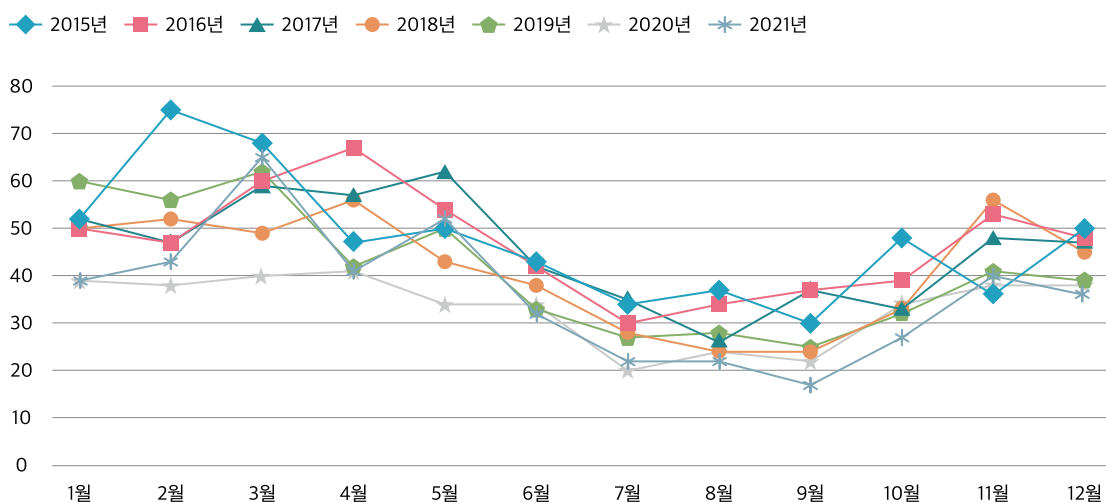
이 외에도, 다중이용시설과 지하역사, 공동주택 및 대중교통 차량의 공기질을 관리하기 위한 「실내공기질 관리법」, 사무실과 작업장의 공기를 쾌적하게 유지 및 관리하기 위한 「산업안전보건법」, 학교 내 공기질 관리를 위한 「학교 보건법」 등을 통해 미세먼지를 포함한 실내 공기질을 관리하고 있습니다.

• 우리나라 미세먼지의 월별·계절별 농도 변화

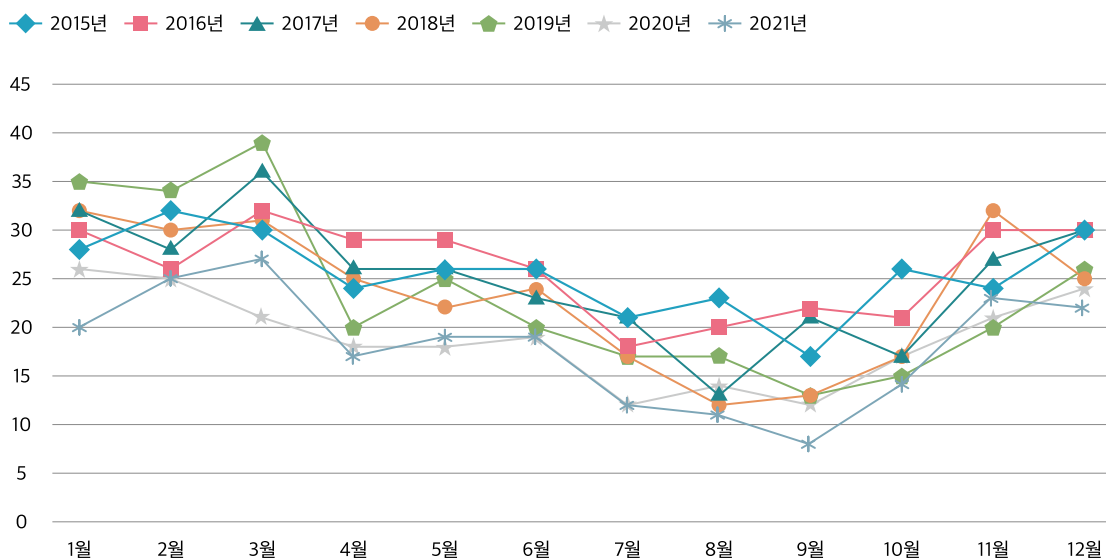
우리나라의 미세먼지 농도는 월별, 계절별로 큰 차이를 보입니다.

바람의 세기와 방향, 온도에 따른 배출량의 변화 등에 의해 3~5월 사이 그리고 1~2월 사이의 미세먼지 농도가 높게 나타나는 특징을 가지고 있습니다. 반면 7~10월 사이에는 비교적 낮은 미세먼지 농도가 나타나고 있습니다.

봄에는 건조한 날씨와 이동성 저기압의 영향으로 황사를 동반한 고농도 미세먼지가 발생하며, 겨울에는 난방 등의 연료 사용이 증가하여 미세먼지 농도가 높아집니다. 반면 여름에는 장마의 영향으로 많은 비가 내려 미세먼지 농도가 낮아지고, 가을은 기압계의 흐름이 빠르고 대기의 순환이 원활해 미세먼지 농도가 낮게 나타납니다.



<그림2> PM10 월평균 농도



<그림 3> PM2.5 월평균 농도