

Disaster Status Management Information

제3호

재난상황관리 정보

황사와 미세먼지



소방방재청
재난상황실

황사는 일반적으로 봄에 오는 현상으로 인식되었다. 하지만, 최근에는 겨울에도 황사의 발생빈도가 높아지고 또한 화석연료를 사용하는 난방이 증가하는 겨울철 중국발 스모그로 인해 파생된 미세먼지로 인해 우리나라의 겨울하늘은 뿌연 상태로 국민들의 건강을 위협하고 있다. 이번 호에서는 비슷해 보이지만 너무나 다른 황사와 미세먼지에 대한 재난상황관리를 다루고자 한다.

재난상황관리 정보 | 제3호

황사와 미세먼지

1장 황사

I. 황사의 생성	03
II. 황사 발생지	03
III. 황사의 성분 및 영향	04
IV. 황사 발생빈도 및 우리나라 관측일수	05
V. 황사예보	06
VI. 최근 사례는?	07
VII. 황사발생시 국민행동요령	08

2장 미세먼지

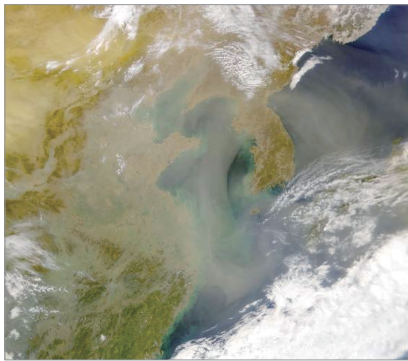
I. 미세먼지의 정의	09
II. 미세먼지의 생성	09
III. 미세먼지의 성분 및 영향	10
IV. 미세먼지 발생빈도 및 우리나라 관측일수	10
V. 우리나라 미세먼지는 정말 심각한가?	11
VI. 미세먼지 발생시 국민행동요령	13



황사의 생성

황사는 중국과 몽골의 사막지대, 황하중류의 황토지대에 저기압이 통과할 때 다량의 황색먼지가 강한 바람에 의해 공중으로 떠올라 바람을 타고 우리나라 등으로 이동하면서 서서히 떨어지는 일종의 흙먼지이다.

황사를 정의할 때 먼지크기의 기준은 없으나 우리나라에서 관측되는 대부분의 황사는 그 크기가 $1\sim 10\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m}$ 는 $1/1,000\text{mm}$) 정도이다. 황사가 발생하면 일반적으로 시야가 흐려지고 하늘이 황갈색으로 변하며 누런색의 고운 먼지가 인체와 물체에 영향을 미치게 된다.



서해와 동해를 덮은 황사(위키피디아, 2014)



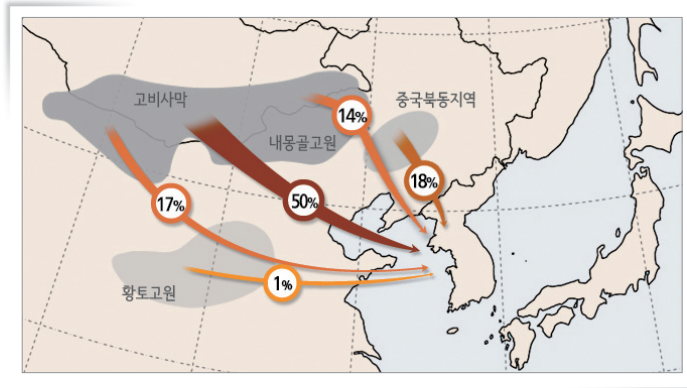
서울을 덮은 황사(위키피디아, 2014)



황사 발생지

우리나라에 영향을 미치는 황사의 주요 발원지는 고비사막 · 내몽골고원, 중국북동 사막지역, 황토고원 등이다. 이중 서로 인접하는 고비사막 · 내몽골고원에서 발원하여 직접 우리나라로 이동하는 경우가 50%이며, 고비사막 · 내몽골고원에서 발원하기는 하지만 중국북동 사막지역을 거쳐 이동하는 경우가 14%, 황토고원을 거쳐 이동하는

경우가 17%를 차지한다. 즉, 고비사막·내몽골고원에서 발원하는 경우가 전체의 81%를 차지한다고 볼 수 있다. 그 외에 중국북동 사막지대 및 황토고원에서 직접 발원하여 유입되는 경우가 각각 18%, 1% 정도이다.



〈우리나라에 영향을 준 황사 발원지와 이동경로〉



황사의 성분 및 영향

황사는 토양에서 발생하기 때문에 주요 이온성분은 칼륨, 철분, 알루미늄, 마그네슘 등 토양성분이다. 최근 미세입자에 의한 부정적 영향이 크게 부각되고 있지만 오염물질과 섞이지 않은 순수한 황사의 경우 알칼리성을 띠고 있어서 황사가 가라앉은 지역의 경우, 토양의 산성화를 예방하는 긍정적 효과도 있다.

황사의 영향

부정적 영향	긍정적 영향
• 농작물, 활엽수의 숨쉬는 구멍을 막아 생육에 장애를 일으킴 • 눈 질환 유발 및 호흡기관으로 깊숙이 침투함 • 빨래, 음식물 등에 침강·부착 • 항공기 엔진 손상 및 이착륙시 시정악화로 인한 사고 발생 가능성 • 반도체 등 정밀기계 손상 가능성 • 태양 빛을 차단, 산란시킴(시정 악화) • 지구대기의 열 수지에 영향을 미침(복사열 흡수로 냉각효과) • 구름 생성을 위한 응결핵 증가	• 주로 알칼리성 성분이 많이 포함되어 있어 산성비 중화작용 • 산과 호수에 알칼리성분을 공급하여 토양과 호수의 산성화 방지 • 서해 등에 풍부한 미네랄 공급 및 정화 작용 • 해양 플랑크톤에 무기염류 제공(생물학적 생산력 증대) • 토양 속 미생물에 의한 무기염 흡수 강화

황사 발생빈도 및 우리나라 관측일수

황사 발생빈도의 계절적 변화를 보면 주로 봄(4월→5월→3월순)에 집중적으로 발생하는데 이는 황사 발원지가 바다와 멀리 떨어져 있어 매우 건조하고 강수량이 적어 겨우내 얼었던 메마른 토양이 녹으면서 부서지기 쉬운 모래먼지가 많이 생기기 때문이다. 그 후 점점 줄어들어 일반적으로 가을철(9~10월)에 최소에 이르며, 겨울철에는 황하 발원지역과 황토 고원지역에서 다시 증가하는 추세를 보인다.

지난 30년(1981~2010년)간 전국 황사일수를 보면 5.1일인데 반해 지난 10년(2002~2011년)간 황사일수가 6.3일로서 발생일수는 지속적으로 증가하는 추세에 있다. 일반적으로 서울, 경기지역과 서해안 지역에서 발생일수가 길다.

황사일수 (1961~2012년)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	봄철	연중
1961년	0.1	0	0	0.2	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.3	0.5
1962년	0	0.2	0.4	0.1	1.8	0	0	0	0	0	0	0	2.3	2.5
1963년	0	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.4
1964년	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.5	0.6
1965년	0	0	1.2	0.4	0	0	0	0	0.2	0	0.5	1.3	1.6	3.6
1966년	0.4	1.4	1.1	1.1	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	2.5	4.6
1967년	0.2	0.1	1.2	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	2
1968년	0	0	0.1	1	0.8	0	0	0.2	0	0	0.1	0	1.9	2.2
1969년	0	0	1.3	3.4	0	0	0	0	0	0	0.1	0	4.7	4.8
1970년	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1
1971년	0	0	0.2	0.9	0.3	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.4
1972년	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.2
1973년	0	0	0.3	0.2	2	0	0	0	0	0	0.6	0	2.5	3.1
1974년	0	0	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5
1975년	0	0	0.1	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4
1976년	0.1	0	1.2	3.1	1.9	0	0	0	0	0	0	0.8	6.2	7.1
1977년	0	3.4	3.2	0.3	0.1	0	0	0	0	0	0	0	3.6	7
1978년	0	0	0	0.5	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.7
1979년	0	0.1	0.1	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.1
1980년	0	0	0	1.8	2.1	0	0	0	0	0	0	0.1	3.9	4
1981년	0	0.1	0.5	0.7	5.9	0	0	0	0	0	0	0	7.1	7.2
1982년	0	0	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0.3	3.5	3.8
1983년	0	0	0	1.0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.4
1984년	0	0.1	1.9	0.9	0.7	0	0	0	0	0	0	0	3.5	3.6
1985년	0	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	1.7
1986년	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1
1987년	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	봄철	연중
1988년	0	0	0	7.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	7.2	7.2
1989년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
1990년	0	0	0.1	4.1	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2	4.2
1991년	0	0	0	0	4.5	0	0	0	0	0	0.1	0.1	4.5	4.7
1992년	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	2.3
1993년	0	0	0	8.8	3.3	0	0	0	0	0	0	0	12.1	12.1
1994년	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0.9
1995년	0	0	0.8	5.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	6.2	6.2
1996년	0	0	0.1	0.3	1.6	0	0	0	0	0	0	0	2.0	2.0
1997년	0.0	0.0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	1.0
1998년	0	0	2.6	7.8	0	0	0	0	0	0	0	0	10.4	10.4
1999년	3.6	0.4	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	4.1
2000년	0	0	5.3	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	9.5	9.5
2001년	1.2	0	9.8	6.8	3.5	0	0	0	0	0	0	1.3	20.1	22.6
2002년	0.8	0	6.2	4.6	0	0	0	0	0	0	2.0	0	10.8	13.6
2003년	0	0	0.9	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	2.0
2004년	0	1.5	3.7	1.0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	5.3	6.8
2005년	0	0	0.8	4.3	0	0	0	0	0	0	1.8	0	5.1	6.9
2006년	0	0	3.7	5.9	0.7	0	0	0	0	0	0	0	10.3	10.3
2007년	0	0	3.1	2.0	2.8	0	0	0	0	0	0	1.5	7.9	9.7
2008년	0	0.7	2.1	0.3	1.5	0	0	0	0	0	0	1.5	3.9	6.1
2009년	0	1.0	2.2	0.3	0	0	0	0	0.4	0.9	0	2.9	2.5	7.7
2010년	0.5	0	5.0	0.9	0.8	0	0	0	0	0	2.5	2.6	6.7	12.3
2011년	0	0	2.4	0.3	5.1	0	0	0	0	0	0	0	7.8	7.8
2012년	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0.3	1.8
최근10년 (‘02-’11)	0.1	0.4	3.0	2.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	0.9	6.3	8.4
평년 (‘81-’10)	0.2	0.1	1.7	2.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	5.1	5.9



항사예보

항사예보는 크게 항사정보, 항사예비특보 및 항사특보(주의보·경보)로 나누어 발표하게 된다. 항사정보는 항사발생 가능성 및 항사에 대한 동태를 국민에게 알릴 필요가 있을 때 발표하게 되며 항사이동 상황, 확대가능성, 관측값 등을 포함하게 된다.

이 경우 항사강도는 옅은 항사, 짙은 항사, 매우 짙은 항사로 분류한다. 또한, 항사에 의한 미세먼지 농도가 항사특보 기준에 도달할 것으로 예상될 때에는 항사특보 발표시기를 병기하여 항사 예비특보를 발표하게 된다.



황사강도 예보기준

구 분	내 용
열은 황사	- 황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도가 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만 예상될 때
짙은 황사	- 황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도가 $400\sim 800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 정도 예상될 때
매우 짙은 황사	- 황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도가 $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 예상될 때

황사특보 발표기준

구 분	내 용
황사주의보	- 황사로 인해 1시간 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때
황사경보	- 황사로 인해 1시간 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도 $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때

VI 최근 사례는?

1. 2011년 5. 1~4 황사

내몽골에서 발원하여 황토고원과 산둥반도를 지나 우리나라로 유입되면서 전국적으로 매우 짙은 황사 [최고농도(시간평균, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) : 흑산도 1,025, 고산 731, 진도 662 등]가 관측되었고 이로 인해 공기청정기의 판매가 급증하였다.

2. 2008년 3. 2~3 황사

고비사막에서 발원하여 황토고원과 산둥반도를 지나 우리나라로 유입되면서 남부지방을 중심으로 매우 짙은 황사[최고농도(시간평균, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) : 대구 1,428, 광주 1,330, 추풍령 1,291, 구덕산 1,190 등]가 관측되었고 이로 인해 일부 초등학교가 임시휴교를 실시하였다.

3. 2007년 3. 31~4. 2 황사

3일간에 걸쳐 우라터중치 등에서 고농도의 황사가 지속적으로 발원되었으며, 우리나라에서는 매우 짙은 황사 (농도 : 3월 31일 백령도 1,283, 4월 1일 대구 2,019, 대관령 1,911, 구덕산 1,632, 관악산 1,233 등)가 관측되었고 이로 인해 프로야구 경기가 취소되고, 일부 초등학교가 임시휴교를 실시하였다.



역사기록

- 황사 발생에 관한 역사적 최초기록은 신라 아달라왕 21년(174년)에 우토(雨土)라는 표현이 등장
 - 신라 자비왕 21년(478년), 효소왕 8년(700년)에 노란비와 붉은 눈이 내렸다는 기록이 있고, 백제 무왕 7년(606년)에는 흙비(雨土)가 내렸다는 기록이 있음
 - 고려 현종때 흙안개가 4일 동안 지속되고, 공민왕때 7일 동안 눈뜨고 다닐 수 없었다는 기록이 있음
 - 조선 인조 5년에 하늘에서 피비가 내려 풀잎을 붉게 물들였다는 기록이 있음
- 1954년에 기상청에서 ‘황사’ 용어를 처음 사용



황사발생시 국민행동요령

가. 가정에서는

- 황사가 들어오지 못하도록 창문을 닫고 노약자, 호흡기 질환자 등은 실외활동을 삼갑시다.
- 가능한 한 외출을 삼가시고 외출 시에는 보호안경, 마스크, 긴소매 의복을 착용하고 귀가 후에는 손발 등을 깨끗이 씻고 양치질을 합시다.
- 물을 자주 마시고 공기정화기와 가습기를 사용하여 실내공기를 쾌적하게 유지합시다.
- 황사에 노출된 채소, 과일, 생선 등 농수산물물은 충분히 세척 후 요리합시다.
- 2차 오염을 방지하기 위하여 식품가공 · 조리 시 손을 철저히 씻읍시다.

나. 학교 등 교육기관에서는

- 유치원생과 초등학생들의 실외활동을 금지하고 수업단축 또는 휴업을 고려하여야 합니다.
- 실외학습, 운동경기 등을 중지하거나 연기합시다.

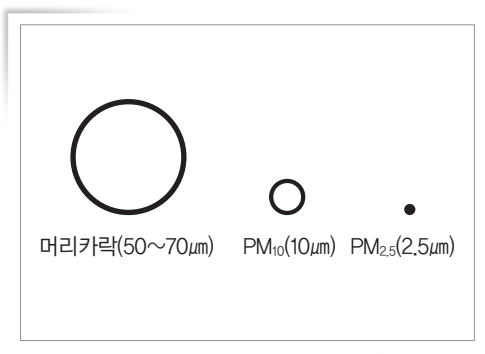
다. 축산 · 시설원에 등에서는

- 운동장이나 방목장에 있는 가축은 축사 안으로 신속히 대피시켜 황사에 노출되지 않도록 합시다.
- 축사의 출입문과 창문을 닫아 황사 유입을 최소화하고 외부의 공기와 접촉을 가능한 적게 합시다.
- 야외에 야적된 사료용 건조, 볏짚 등을 비닐이나 천막으로 덮읍시다.
- 비닐하우스, 온실 등 시설물의 출입문과 환기창을 닫읍시다.
 - ※ 제조업체 등 사업장에서는 불량률 증가, 기계 고장 등의 피해를 입지 않도록 작업일정 조정 · 상품포장 · 청결 상태 유지에 유의합시다.



1 미세먼지의 정의

미세먼지는 발생원인과 상관없이 입자크기가 $10\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m}$ 는 $1/1,000\text{mm}$ 이다) 이하인 먼지를 통칭하는 용어이다. 이를 다시 세분하면 먼지직경에 따라 $10\mu\text{m}$ 이하인 PM_{10} (이 경우 PM은 미세먼지를 일컫는 Particulate Matter의 약자이다)과 $2.5\mu\text{m}$ 이하인 $\text{PM}_{2.5}$ (이를 초미세먼지라 통칭하기도 한다)로 구분된다. 통상 머리카락이 $50\sim70\mu\text{m}$ 인 것을 감안할 때 $\text{PM}_{2.5}$ 의 경우, 머리카락 직경의 $1/20\sim1/300$ 이하의 작은 입자이다.



미세먼지의 상대적 크기비교



서울을 덮은 미세먼지(위키피디아, 2014)

11 미세먼지의 생성

미세먼지는 (i) 황사와 같은 광물성 입자, 꽃가루 등의 생물성 입자, 소금 입자 등과 같이 자연발생적으로 생기기도 하지만, (ii) 주로 배기가스 등 연소작용에 의해 직접 배출되거나, (iii) 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 암모니아(NH_3), 휘발성 유기화합물(VOCs) 등의 전구물질이 대기 중의 특정 조건에서 화학 반응하여 2차 생성되게 된다($\text{PM}_{2.5}$ 의 상당량에 해당한다).

2010년 환경부 발표자료를 토대로 이를 오염원별로 다시 구분하면, PM_{10} 의 경우, 자동차 등 이동오염원이 78%, 공장 등 사업장이 16%, 난방 등 생활주변 배출원이 6%를 차지하며, $\text{PM}_{2.5}$ 의 경우에는 이동오염원이 86%, 사업장이 9%, 생활주변 배출원이 5%를 차지하여 자동차 등 이동오염원의 영향이 절대적이다.



특히, 최근 고농도 미세먼지 사례는 편서풍을 타고 중국으로부터 유입된 스모그와 국내에서 자체 배출된 오염 물질이 상호 복합적으로 작용하여 발생된 것으로 보여지는데, 한·중·일 과학자들이 참여하는 장거리이동오염 물질 조사연구사업(LTP: Long-range Transboundary Air Pollutant) 등에 의하면 중국발 오염물질의 국내 기여율은 약 30~50% 정도인 것으로 분석되고 있다. 특히, 기상상황이 서풍 또는 북서풍 계열일 경우 국내 미세먼지는 PM₁₀ 기준으로 평균 44.5% 증가하는 것으로 나타나고 있다. 최근 중국은 에너지원의 70%를 차지하는 석탄사용 증가 등으로 극심한 스모그가 발생하고 있으며 2013년 1월에는 PM_{2.5}가 WHO 권고기준의 40배인 최고 993 μ g/ m^3 까지 올라간 바 있다.

III 미세먼지의 성분 및 영향

미세먼지는 발생원에 따라 그 성분이 매우 다양하나 탄소성분(유기탄소, 원소탄소), 이온성분(황산염, 질산염, 암모늄), 광물성분 등으로 구분되며 대부분 탄소성분과 이온성분이라 볼 수 있다.

이러한 미세먼지는 코 점막을 통해 걸러지지 않고 흡입시 폐포까지 직접 침투하여 천식이나 폐질환 유병률, 조기 사망률 등을 증가시키게 된다. 특히, 입자가 더 미세한 PM_{2.5}의 경우 건강유해성이 더 커 특별한 관리가 필요하다.

- 유병률 관련 연구 결과('06, 국립환경과학원·연세대)
 - (PM_{2.5}) 농도가 36~50 μ g/ m^3 경우 급성 폐질환 유병률 10% 증가, 51~80 μ g/ m^3 경우 만성천식 10% 증가 유발
 - (PM₁₀) 농도가 120~200 μ g/ m^3 경우 일반인의 만성천식 유병률 10% 증가, 201~300 μ g/ m^3 의 경우 급성천식 유병률 10% 증가 등
- 사망률 관련 연구 결과('09, 국립환경과학원·인하대)
 - (PM_{2.5}) 서울 PM_{2.5} 농도가 평상시 보다 10 μ g/ m^3 증가하면 일별 조기사망율이 0.8% 증가하며 노인(65세이상) 등 민감집단의 사망율은 1.1% 증가 추정
 - (PM₁₀) 서울의 10 μ g/ m^3 증가당 일별 조기사망율이 0.3% 증가

IV 미세먼지 발생빈도 및 우리나라 관측일수

정부에서는 미세먼지에 대해 대기모델링 등을 이용하여 미리 내일이나 모레의 대기질을 기상청에서 발표하는 기상통보문 등을 활용하여 예측·발표하고 있다. 그 전에는 미세먼지는 환경부, 황사는 기상청에서 별도의 업무를 추진하다 최근 환경부 국립환경과학원과 기상청 기상연구소의 협업을 통해 환경·기상 통합예보실을 구성하여 협업체계를 구축하고 있다.

하지만, 현재 실시하는 미세먼지 예보제는 PM₁₀에 국한된 것으로 PM_{2.5}의 경우에는 2014년 중에 오존 등과



함께 예보를 실시할 예정이다. 이는 PM_{2.5}의 경우 대기 화학반응을 통해 2차 생성되는 경우가 많아 PM₁₀보다 모델링, 배출원 규명, 반응기제 등에 대한 보다 많은 연구가 필요하기 때문이다. 아울러, 현재 시점에서 실시간 농도 측정값이 인체에 유해한 수준으로 나타날 때 지자체장이 “주의보 또는 경보”를 발령하는 경보제도는 현재 서울, 경기, 대전 등 일부에서 시범추진하는 것을 확대하여 측정망 설치 등 지자체의 준비기간을 거쳐 2015년부터 전국단위로 시행할 예정이다.

현재 실시중인 미세먼지 PM₁₀ 예보등급

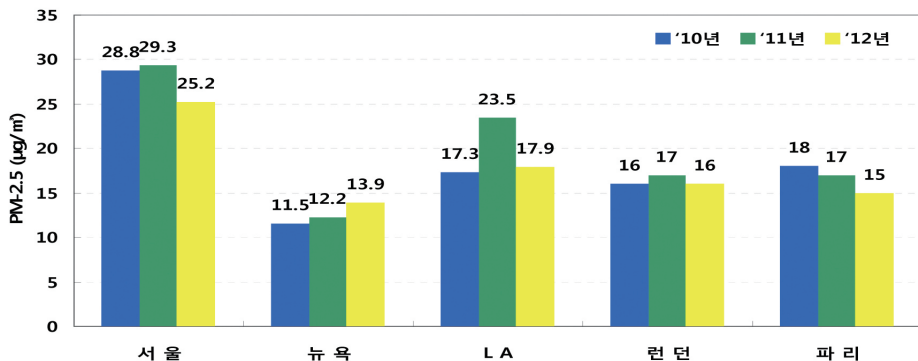
구 분		좋 음	보 통	약간 나쁨	나쁨	매우 나쁨	
예측 농도 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{일}$)		0~30	31~80	81~120	121~200	201~300	301~
행동 요령	노약자	—	—	장시간 실외 활동 가급적 자제	무리한 실외활동 자제 요청 (특히 호흡기, 심질환자, 노약자)	실외활동 제한	실내 생활
	일반	—	—	—	장시간 무리한 활동 자제	실외활동 자제	실외활동 자제



우리나라 미세먼지는 정말 심각한가?

미세먼지 중 건강에 치명적인 PM_{2.5}의 농도를 살펴보면 서울의 경우 $25.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 뉴욕($13.9\mu\text{g}/\text{m}^3$), 런던($16.0\mu\text{g}/\text{m}^3$) 등에 비해 약 1.5~2배 높은 상황이다. 현재, PM_{2.5}의 대기환경기준은 연평균 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, 일평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 인데 실제 우리나라에서 일평균 환경기준 초과일수가 30일 이상인 것으로 나타나고 있다. 비록 이는 국내에 영향이 큰 중국 베이징의 PM_{2.5} 농도 $96\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 비해서는 적은 수준이지만 결코 간과할 만한 상황은 아니다.

주요 선진국 도시의 PM_{2.5} 연평균 농도(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



연도별 미세먼지 PM₁₀ 변화추이

시 · 도	01년	02년	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년
서울	71 (65)	76 (65)	69 (69)	61 (59)	58 (56)	60 (55)	61 (58)	55 (53)	54 (51)	49 (47)	47 (44)	41 (41)
인천	52 (48)	57 (52)	61 (60)	62 (61)	61 (59)	68 (63)	64 (61)	57 (56)	60 (57)	55 (53)	55 (51)	47 (47)
경기	71 (66)	74 (65)	68 (68)	67 (66)	65 (63)	68 (63)	66 (63)	60 (58)	60 (58)	58 (56)	56 (53)	49 (49)
부산	60 (56)	69 (63)	55 (55)	60 (60)	58 (58)	59 (55)	57 (54)	51 (50)	49 (48)	49 (47)	47 (45)	43 (43)
대구	67 (62)	71 (65)	59 (59)	*	55 (54)	54 (50)	53 (49)	57 (54)	48 (46)	51 (48)	47 (44)	42 (42)
광주	57 (53)	52 (46)	36 (36)	46 (46)	49 (47)	55 (52)	52 (49)	50 (47)	46 (44)	45 (42)	43 (40)	38 (38)
대전	48 (44)	53 (45)	43 (43)	49 (48)	48 (47)	49 (46)	49 (46)	45 (43)	43 (42)	44 (41)	44 (41)	39 (39)
울산	*	54 (47)	40 (39)	50 (50)	50 (49)	52 (48)	53 (49)	54 (52)	49 (48)	48 (46)	49 (47)	46 (45)
강원	49 (46)	58 (51)	57 (57)	59 (58)	62 (60)	58 (53)	55 (50)	56 (55)	53 (50)	51 (48)	50 (47)	47 (46)
충북	63 (56)	54 (45)	57 (56)	57 (56)	52 (51)	57 (53)	62 (59)	61 (59)	61 (59)	61 (58)	56 (53)	51 (51)
충남	54 (47)	54 (46)	47 (47)	54 (52)	52 (50)	51 (47)	54 (51)	49 (49)	47 (45)	46 (44)	44 (41)	41 (41)
전북	64 (57)	55 (50)	44 (45)	48 (47)	50 (50)	56 (53)	59 (56)	50 (49)	53 (51)	53 (51)	51 (48)	49 (48)
전남	45 (42)	50 (45)	45 (45)	49 (48)	43 (42)	42 (41)	45 (42)	45 (44)	46 (44)	42 (39)	41 (38)	36 (36)
경북	51 (46)	59 (52)	56 (56)	59 (58)	55 (54)	57 (53)	55 (52)	53 (51)	49 (47)	47 (44)	48 (45)	45 (45)
경남	51 (48)	51 (44)	48 (46)	57 (56)	54 (54)	51 (48)	49 (46)	48 (46)	46 (45)	46 (44)	46 (44)	42 (42)
제주	46 (38)	45 (40)	37 (37)	43 (41)	45 (43)	49 (47)	44 (40)	43 (42)	42 (41)	48 (43)	42 (39)	34 (33)

※ '*'는 유요 측정자료 획득율(75%) 미만, ()안의 값은 항사일자 제외 평균값



VI 미세먼지 발생시 국민행동요령

미세먼지 발생시 국민행동요령은 황사발생시 국민행동요령과 상당부분 유사하다. 하지만 미세먼지는 황사와 비교할 때 농작물, 가축 등의 구체적 피해사례는 아직 보고되지 않은바 주로 인간 활동과 관계되는 부분이 많다. 환경부에서 발표한 미세먼지가 높은 날의 일반 생활수칙은 다음과 같다(미세먼지예보제와 연계한 구체적 생활 수칙은 11페이지 표를 참고하라).

미세먼지 높은 날 건강 생활 수칙

- 실외활동시 마스크, 보호안경, 모자 등 착용
- 창문을 닫고, 대청소 등은 자제
- 세면을 자주하고, 흐르는 물에 코를 자주 씻을 것
- 과일, 채소 등은 여러 번 흐르는 물에 씻어 먹을 것
- 등산, 낚시, 사이클링, 축구 등 오랜 실외 활동을 자제하고, 필요시 수영, 요가 등 실내운동으로 대체

이를 부문별로 분류하면 아래와 같다.

가정 및 식품 취급 장소	- 노약자, 호흡기 질환자 등은 창문을 닫고 가급적 외출 최소화 - 외출 시에는 보호안경, 마스크 착용 - 외출 후에는 세수·손 씻기 등 - 노출된 채소, 과일 등 농수산물물은 충분히 세척 후 섭취 - 식품제조·가동, 조리 시 철저한 손 씻기 - 기계·기구류 세척 등 위생관리
학교 등 교육 기관	- 유치원과 초등학교의 실외활동 자제 - 대기오염 예보결과를 고려해 실내체육으로 대체 - 천식, 아토피질환 학생 위생 점검 - (필요시) 상비약(안약, 아토피 연고, 비염용 흡입기 등) 비치 및 마스크 착용
축산· 농가 등	- 방목장의 가축은 축사 안으로 대피시켜 노출 최소화 - 비닐하우스, 온실 및 축사의 출입문, 창문 등 닫기 - 야적된 사료용 건조, 볶짚 등은 비닐, 천막 등으로 덮기
체육행사	- (필요시) 실외경기(특히, 양궁, 축구 등 장시간 경기) 개최 자제
산업체· 작업장	- 반도체, 자동차 등 기계설비 작업장의 경우 실내 공기정화 필터 점검 및 교체 또는 집진시설 및 출입구 에어커튼 설치 권장 - 자동차 수시 세차 및 실외 도장 작업시 주의 요망 - 실외 작업자에 마스크, 모자 및 보호안경 착용 등 안내 필요
교통·항공	- 항공기 및 선박 운행 시 가시거리, 안전장치 등 점검 - 운항관계자 연락망 확인 등

황사와 미세먼지 비교

구분	황사	미세먼지
정의	- 중국, 몽골의 사막지대 등에서 불어오는 흙먼지 - 입자크기에 대한 기준은 없으나 우리나라에 영향을 미치는 황사의 경우 통상 1~10μm 수준	직경이 10μm이하인 먼지로서 10μm이하인 PM₁₀과 2.5μm이하인 PM_{2.5}로 구분
성분	주로 토양성분	일부 광물성분도 있으나 주로 탄소 또는 이온성분
영향	농작물 등의 생육방해, 반도체 공장 등 조업방해 등의 부정적 영향과 토양의 산성화 예방이라는 긍정적 영향 병존	코 점막을 통해 걸러지지 않고 흡입시 폐포까지 직접 침투하여 천식이나 폐질환 유발률, 조기사망률 등을 증가 ※ 긍정적 영향은 거의 언급되지 않음
예보제	- 열은, 짙은, 매우 짙은 황사 등 3가지 황사강도 적용 - 황사특보(주의보, 경보) 등 실시	- PM₁₀에 대해 좋음, 보통 등 5가지 예보 단계 적용중(PM_{2.5}, 오존 등에 대해서는 준비중) - 미세먼지 경보제 시행준비 중
소관부처	기상청	환경부

[참고문헌]

- 환경부 등 관계부처 합동, 미세먼지 종합대책, 2013
- 한국방재학회, 방재학, 구미서관, 2012



Disaster Status Management Information

제3호

재난상황관리 정보

황사와 미세먼지



소방방재청
재난상황실

발행처 : 소방방재청 재난상황실 Tel. 02) 2100-5033

(실장 : 임현우 / 팀장 : 정의윤 / 담당 : 오주영)