

01. 미세먼지 현황

- (1) 농도 현황
- (2) 발생 원인
- (3) 측정 현황
- (4) 건강에 미치는 영향

02. 미세먼지 예·경보제

- (1) 미세먼지 예보제
- (2) 미세먼지 경보제
- (3) 미세먼지 고농도 시 행동 요령
- (4) 미세먼지 정보 확인

03. 정부의 노력

04. 질의 응답(Q&A)

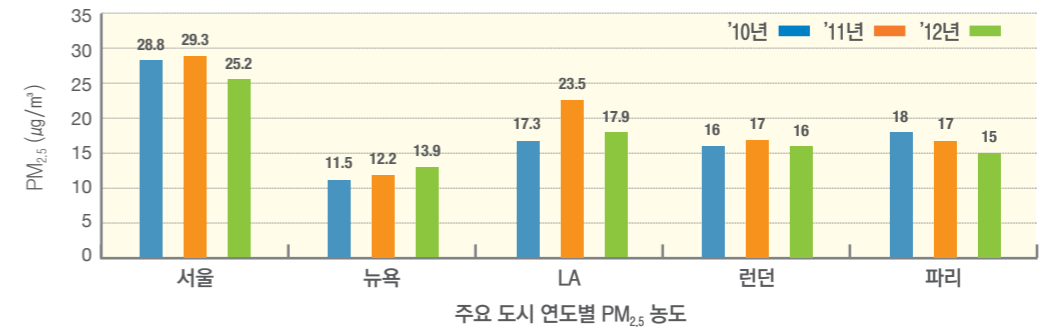
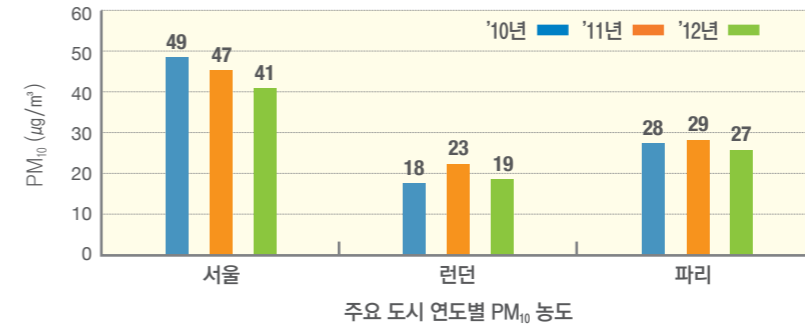
● 본 자료집은 미세먼지에 대한 국민적 이해와 올바른 대처방안을 공유하기 위해 환경부에서 기획·제작했습니다.

01

미세먼지 현황

(1) 농도 현황

- 우리나라 주요 도시의 미세먼지 PM₁₀ 연평균 농도는 전반적으로 감소하고 있다. 전국적으로 '06년 이후 연평균농도는 크게 개선되어 '12년에는 모든 지역이 연평균 환경기준(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 달성하였다.
- 그러나, 국내 미세먼지 농도는 뉴욕, 런던 등 기타 OECD 국가의 주요도시 대비 여전히 높은 수준이다.



참고하세요

● 미세먼지 단위

μm (마이크로미터) 1/10⁶m로 1m의 백만분의 일에 해당하는 길이 단위
 μg (마이크로그램) 1/10⁶g로 1g의 백만분의 일에 해당하는 무게 단위
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1m³(단위 체적) 당 무게(μg)

● 미세먼지 PM₁₀

대기중에 부유하는 분진 중 직경이 10 μm (10 μm 는 0.001cm) 이하인 먼지로 우리 눈에 보이지 않을 정도로 가늘고 작은 입자

● 미세먼지 PM_{2.5}

대기중에 부유하는 분진 중 직경이 2.5 μm 보다 작은 먼지로 머리카락 직경의 1/20~1/30 크기보다 작은 입자

(2) 발생 원인

- 먼지의 발생원인은 자연적인 원인과 인위적인 원인으로 구분되나, 인위적인 발생이 대부분이다. 인위적인 발생원은 대부분 연료 연소에 의해 발생되며, 보일러나 자동차, 발전시설 등의 배출물질이 주요 발생원이다. 그 외 공사장, 도로 등에서 비산되는 먼지도 많은 양을 차지한다.
- 미세먼지 PM_{2.5}는 자동차, 화력발전소 등에서 배출된 1차 오염물질의 대기 중 반응에 의한 2차 오염물질생성이 주요 발생원이며, 주로 황산염, 질산염, 유기탄소 등으로 구성되어 있다.
- 특히, 국내외적으로 난방용 연료사용이 증가하는 겨울철에는 오염물질 배출이 증가하여 고농도 현상 발생이 증가한다. 국내 뿐아니라 국외에서 유입된 오염물질도 우리나라 대기에 영향을 미친다. 연구 결과에 의하면 대기오염물질 중 30~50% 내외가 국외에서 유입된 것이라 한다.

참고하세요

• 황사와 미세먼지의 차이

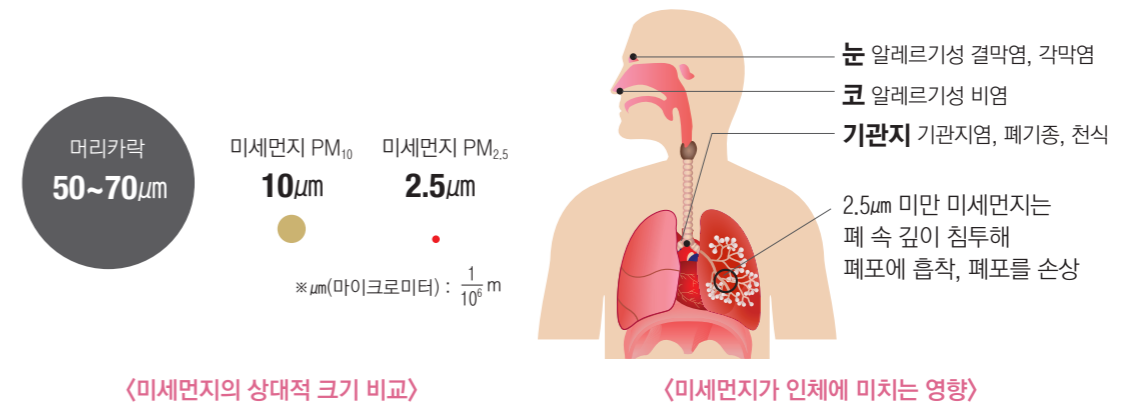
- 황사는 바람에 의해 하늘 높이 올라간 미세한 모래먼지가 대기 중에 퍼져서 하늘을 덮었다가 서서히 떨어지는 현상 또는 떨어지는 흙모래로 주로 자연적 활동으로 발생. 칼슘, 철분, 알루미늄, 마그네슘 등 토양성분을 주로 포함
- 미세먼지는 주로 연소 작용에 의해 발생하므로, 황산염, 질산염, 암모니아 등의 이온성분과 금속화합물, 탄소 화합물 등 유해물질로 이루어짐

(3) 측정 현황

- 미세먼지와 오존 등 대기오염물질의 대기질 농도 파악을 위해 환경부에서는 대기오염 측정망을 설치, 운영하고 있다. 미세먼지 PM₁₀은 도시대기측정망, 도로변대기측정망, 국가배경농도측정망, 교외대기 측정망 등 약 300여개 측정망에서 실시간으로 관측되어 국민들에게 제공되고 있다. 또한 국가 배경지역과 주요 권역별 대기질 현황을 파악하고, 황사 등 장거리 이동 대기오염물질을 분석, 고농도 현상에 대한 원인 분석 등 심층 연구를 수행하는 집중측정소 6개도 운영 중이다.
- 미세먼지 PM_{2.5} 자동측정망은 총 164개소(국가 운영 36개소·지자체 운영 128개소, '13.3월 기준)가 운영 중이며, 표준(수동)측정망은 '13.12월 30여개에서 '14년까지 36개소로 조기 확대할 계획이다.

(4) 건강에 미치는 영향

- 미세입자들은 먼지 핵에 여러 종류의 오염물질이 엉겨 붙어 구성된 것으로 호흡기를 통하여 인체 내에 유입될 수 있다.



- 장기간 흡입 시, 입자가 미세할수록 코 점막을 통해 걸러지지 않고 흡입 시 폐포까지 직접 침투하기에 천식이나 폐질환의 유병률, 조기사망률 증가에 영향을 줄 수 있다.
- 대부분의 연구에 따르면 장기적, 지속적 노출 시 건강영향이 나타나며 단시간 흡입으로 갑자기 신체 변화가 나타나지는 않는다고 알려져 있다. 그러나 어린이·노인·호흡기 질환자 등 민감군은 일반인보다 건강영향이 클 수 있어 더 각별한 주의가 필요하다.

• 유병률 관련 연구결과 '06, 국립환경과학원·연세대

- (PM_{2.5}) 농도가 36~50 μ g/m³ 경우 급성 폐질환 유병률 10% 증가, 51~80 μ g/m³ 경우, 만성천식 10% 증가 유발
- (PM₁₀) 농도가 120~200 μ g/m³ 경우 일반인의 만성천식 유병률 10% 증가, 201~300 μ g/m³의 경우 급성천식 유병률 10% 증가 등

• 사망률 관련 연구결과 '09, 국립환경과학원·인하대

- (PM_{2.5}) 서울 PM_{2.5} 농도가 평상시 보다 10 μ g/m³ 증가하면 일별 조기사망률이 0.8% 증가, 노인(65세이상) 등 민감집단의 사망률은 1.1% 증가 추정
- (PM₁₀) 서울의 10 μ g/m³ 증가당 일별 조기사망률이 0.3% 증가, 노인(65세 이상) 등 민감 집단의 사망률은 0.4% 증가 추정

미세먼지 예·경보제

(1) 미세먼지 예보제

• 고농도 대기오염으로 인한 국민 건강 피해를 저감할 수 있도록 전국 단위의 국가 대기오염 예보제가 추진되고 있다. 미세먼지 PM₁₀에 대해 환경부(국립환경과학원)가 예보 주체가 되어 수도권 지역(서울, 인천, 경기) 대상으로 '13년 8월부터 시범예보를 실시하여 점차 전국으로 확대해 나가고 있다. '14년도에는 예보 대상물질을 미세먼지 PM_{2.5}와 오존까지 확대할 예정이다. 예보 등급은 대기환경기준과 건강영향을 고려하여 다음과 같이 일일 평균을 기초로 5단계로 구분한다.

〈 미세먼지 PM₁₀ 예보 등급 〉

※ 예측농도(μg/m³·일)

구간	좋음	보통	약간 나쁨	나쁨	매우나쁨		
예측농도 (μg/m ³ ·일)	0~30	31~80	81~120	121~200	201~300	301~	
행동 요령	어린이, 노인 등	-	-	장시간 실외활동 가급적 자제	무리한 실외활동 자제요청 (특히 호흡기, 심질환자, 노약자)	실외활동 제한	실내생활
	일반인	-	-	-	장시간 무리한 실외 활동 자제	실외활동 자제	실외활동 자제

※ 미세먼지 PM₁₀ 환경기준 : 24시간 100 μg/m³, 연간 50 μg/m³

• “약간 나쁨” 단계는 어린이, 노약자, 호흡기 질환자 등에게 영향이 우려되므로 일반인보다 주의해야 하며, “나쁨” 이상으로 예측될 경우 건강한 사람도 주의해야 한다. 미세먼지 예보결과는 일기예보, 환경부 에어코리아 홈페이지(www.airkorea.or.kr), 스마트폰, SMS 문자메세지 등을 통해 확인할 수 있다.

(2) 미세먼지 경보제

• 정부는 대기환경보전법을 개정하여 '15년 1월부터는 미세먼지(PM₁₀, PM_{2.5}) 실시간 농도가 건강유의 수준으로 상승할 경우 해당 지역 지자체장이 주의보나 경보를 발령하도록 미세먼지 경보제도 추진한다.

참고하세요

미세먼지 경보와 예보는 어떻게 다른가요?

경보 - 현재 시점에서 지역별 측정소의 실시간 농도 측정값을 기준으로 시·도에서 발령
 예보 - 미리 내일이나 모래의 대기질을 대기모델링 등을 이용하여 국립환경과학원이 예측·발표

(3) 미세먼지 고농도 시 행동 요령

- 예보내용이 “약간 나쁨” 이상이거나 실시간 농도(약간나쁨 등급 이상)가 높은 경우 대기오염 취약계층(노약자, 어린이, 호흡기질환자, 심폐질환자 등)은 가급적 외출시간을 줄이고, 외출 시는 황사마스크(식품의약품안전처 인증상품)를 착용하는 것이 좋다. 어린이는 대기오염에 더 취약하기 때문에 학교나 유치원에서는 실외 활동보다는 실내 활동으로 대체하는 것도 권고된다.
- 장시간 외출 시 “에어코리아” 홈페이지(www.airkorea.or.kr)에서 실시간 농도 정보를 잘 확인하고, 미세먼지 농도가 높은 날은 가급적 지하철 등 대중교통을 이용하여 미세먼지를 줄이는 노력에 동참하는 것도 필요하다.

● **미세먼지 높은 날 건강 생활 수칙**



장시간
실외활동 자제



외출시
황사마스크 착용



충분한
수분 섭취



외출 후 손, 얼굴
깨끗이 씻기



과일, 채소 등
충분히 씻어 먹기

● **부문별 생활 수칙**

가정	학교 등 교육기관
<ul style="list-style-type: none"> • 노약자, 호흡기 질환자 등은 실외활동 자제 • 창문을 닫고 대청소 등은 자제 및 가급적 외출 최소화 • 외출시에는 황사마스크, 모자 및 보호안경 등 착용 • 물을 많이 마시기 • 외출하고 돌아오면 손과 얼굴을 씻고, 흐르는 물에 코를 자주 씻을 것 	<ul style="list-style-type: none"> • 유치원과 초등학교의 실외활동 자제 • 대기오염 예보결과를 고려해 실내운동으로 대체(수영, 요가 등) • 천식, 아토피질환 학생 위생 점검 • 상비약(안약, 아토피 연고, 인헤일러 등) 비치 및 마스크 착용 안내
<p style="text-align: center;">축산·농가 등</p> <ul style="list-style-type: none"> • 방목장의 가축은 축사안으로 대피시켜 노출 최소화 • 비닐하우스, 온실 및 축사의 출입문, 창문 등 닫기 • 야적된 사료용 건조, 볏짚 등은 비닐, 천막 등으로 덮기 	<p style="text-align: center;">체육행사</p> <ul style="list-style-type: none"> • 실외경기(양궁, 축구 등) 개최 자제 • 등산, 낚시 등 오랜 실외활동 자제
<p style="text-align: center;">산업체·작업장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 반도체, 자동차 등 기계설비 작업장의 경우 실내 공기정화 필터 점검 및 교체를 실시하고, 집진시설 및 출입구 에어커튼 설치 • 자동차 수시 세차 및 실외 도장 작업시 주의 • 실외 작업자 황사마스크, 모자 및 보호안경 등 착용 	<p style="text-align: center;">식품취급 장소</p> <ul style="list-style-type: none"> • 식품제조·가동, 조리시 철저한 손씻기 • 과일, 채소 등은 흐르는 물에 충분히 씻어 먹을 것 • 기계·기구류 세척 등 위생관리 2차 오염방지
	<p style="text-align: center;">교통·항공</p> <ul style="list-style-type: none"> • 항공기 및 선박 운행시 가시거리, 안전장치 등 점검 • 운항관계자 연락망 확인 등

정부의 노력

(1) 미세먼지 예·경보제



'13년 8월부터 수도권 지역 대상으로 미세먼지 PM₁₀에 대해 시행한 시범예보를 전국으로 점차 확대하며, 예보 대상도 PM_{2.5}와 오존으로 단계적으로 확대 추진한다. 예보 주기도 정확도 제고를 위해 확대할 계획이며, '15년부터는 미세먼지 실시간 농도가 건강 유의 수준으로 상승할 경우 해당 지자체장이 주의보나 경보를 발령하는 미세먼지 경보제도 추진한다.

(2) 한·중·일 환경협력 강화



미세먼지 대응을 위해서는 국내 측정 뿐 아니라 주변 국가로부터의 장거리 이동 파악이 중요하기에 한·중·일 환경장관회의를 통해 대기오염의 모니터링, 예방 및 오염 방지기술 교류, 공동 연구 등을 적극 추진한다.

(3) 국내 배출오염원 관리 및 연구 개발 투자 확대



사업장 대기오염물질 배출허용기준 및 자동차 배출 허용기준을 강화하고, 친환경자동차 보급 및 친환경 연료 사용 확대 등을 지속 추진한다.

또한 대기질을 예측·분석하는 모델이 보다 상세히 반영되도록 모델을 개선하고 사업장·자동차 등의 오염물질의 배출을 저감하는 기술(친환경 자동차 개발 등)을 위한 연구·개발 투자를 확대할 예정이다.

(4) 미세먼지 모니터링 확대



'15년부터 대기환경기준이 적용되는 미세먼지 PM_{2.5} 환경기준 달성, 미세먼지 저감 정책의 추진 그리고 미세먼지의 인체 위해성 및 농도 증가에 따른 모니터링 확대 등을 위해 미세먼지 PM_{2.5} 측정망을 조기 확충하고, 자동 측정 자료의 활용을 위해 자동 측정망 정도 검사 지침을 마련하여 적용한다.

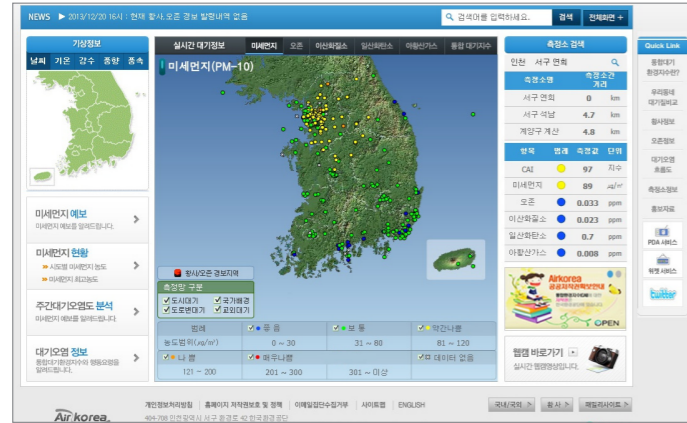
(5) 범부처 협업으로 미세먼지 대응 행동수칙 적극 전파



미세먼지로 인한 국민 피해를 최소화하기 위해 안전 행정부, 교육부 등과 범부처 협업 체계를 구축하고 미세먼지 대응 특별 T/F팀을 구성하여, 다양한 매체를 통해 미세먼지 현황 및 생활수칙에 대해 적극 전파하고 있다.

(4) 미세먼지 정보 확인

- 미세먼지 농도가 높은 날에는 실시간 농도 정보를 잘 확인할 필요가 있다. 환경부 전국 실시간 대기 오염도 공개 사이트인 에어코리아 홈페이지(www.airkorea.or.kr)에서는 전국에 설치된 대기오염 측정망을 통해 측정된 자료가 실시간 공개되므로 누구나 대기오염도 현황을 확인할 수 있다. 전국의 대기오염도 현황 뿐 아니라 '우리동네 대기질' 메뉴를 통해 특정 지역의 대기질 농도도 확인이 가능하다.
- 인터넷 사이트 뿐 아니라 스마트폰 모바일 서비스와 SMS 문자 서비스 등도 가능하므로 예보 정보와 함께 실시간 정보를 확인하여 활용하는 것이 좋다.



에어코리아 홈페이지
www.airkorea.or.kr



스마트폰
모바일 서비스

미세먼지 정보, 여기서 확인하세요!

- 에어코리아(환경부 전국 실시간대기오염도 사이트, www.airkorea.or.kr)
- 일기예보
- 우리동네 대기질 어플리케이션
- 기상청, 지자체 홈페이지 등
- 대기오염 옥외전광판
- 에어코리아 모바일 서비스

질의 응답(Q & A)

(질문 1) 미세먼지 예보는 언제부터, 왜 추진하게 되었나요?

국내 미세먼지 농도는 OECD 국가의 주요도시와 비교해서 두 배 수준입니다. 이처럼 국내농도 자체가 높은 상황에서 국외영향이 더해질 경우, 고농도 현상으로 이어질 수 있습니다. 그래서 미세먼지로부터 국민 건강을 보호하기 위해 법적인 시행일('14년 2월)보다 앞당겨서 '13년 8월부터 수도권 지역 대상으로 시범예보를 시작하게 되었습니다.

(질문 2) 미세먼지 경보제는 예보제와 어떻게 다른가요?

예보는 미리 내일이나 모레의 대기질을 예측하여 발표하는 것을 말합니다. 반면 경보는 현재 시점에서 측정소별 실시간 농도값이 인체에 유해한 수준으로 상승하는 경우 해당 지자체 장이 “주의보 또는 경보”를 발령하게 됩니다. 주의보나 경보 단계가 발령되면 해당 지자체 장은 해당 지역의 주민들에게 현재 대기질 상황을 유념하도록 알리고, 해당 지역의 오염물질 배출 사업장이나 차량 운전자 등에게는 오염농도 저감 행동에 참여하도록 권고합니다.

※ '13년 12월 현재 서울, 경기, 부산, 대구, 대전, 광주, 울산 등에서 자체적으로 시행 중

(질문 3) 우리나라 연도별 미세먼지(PM₁₀) 농도는 어떻게 되나요?

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

연도	서울	인천	경기 (5대 도시 평균)	부산	대구	광주	대전	울산
2002	76	57	74	69	71	52	53	54
2003	69	61	67	55	59	36	43	40
2004	61	62	67	60	58	46	49	50
2005	58	61	65	58	55	49	48	50
2006	60	68	66	59	54	55	49	52
2007	61	64	64	57	53	52	49	53
2008	55	57	59	51	57	50	45	54
2009	54	60	58	49	48	46	43	49
2010	49	55	55	49	51	45	44	48
2011	47	55	54	47	47	43	49	49
2012	41	47	47	43	42	38	39	46

※ 경기 5대 도시: 수원, 성남, 부천, 안양, 안산

(질문 4) 다른 나라의 환경기준은 어떻게 되나요?

환경기준이 설정되는 대상 물질과 농도 수준은 오염현황, 인체에 미치는 영향 등을 고려하여 정하게 되는데 국가별로 자국의 미세먼지 현황을 고려해 주로 세계보건기구(WHO)의 권고기준을 참고하여 설정합니다. 우리나라는 WHO 잠정목표 2, 미국·일본은 잠정목표 3에 해당하는 수준입니다.

●국가별 대기환경기준

※ 출처 : 대기환경연보 2012

●WHO 권고기준과 잠정목표

항목	기준 시간	국가별 대기환경기준								WHO 권고기준과 잠정목표			
		한국	미국	일본	영국	호주	홍콩	중국	EU	권고기준	잠정목표 3	잠정목표 2	잠정목표 1
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1시간			200									
	24시간	100	150	100	50		180	150	50	50	75	100	150
	년	50			40	50	55	100	40	20	30	50	70
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24시간	50	35	35		25		75*		25	37.5	50	75
	년	25	15	15	25	8		35*	25	10	15	25	35

* 중화인민공화국 공고(GB3095·2012, 제7호) 일반 2급 목표

(질문 5) 다른 나라에서는 대기질 예보를 어떻게 하나요?

미국이나 영국 등 다른 나라도 대기질 예보를 하고 있습니다.

미국 환경보호청(EPA)은 O₃, PM_{2.5}의 예측농도를 대기환경지수(Air Quality Index)로 환산하여 일반 대중에게 공개합니다. 예보자료는 AirNow(<http://www.airnow.gov>)에서 공개되며, 지방정부 홈페이지나 지역방송, USA Today, e-mail 등을 통하여 제공합니다.

영국도 환경식품농무부(DEFRA)에서 O₃, PM₁₀, CO, SO₂, NO_x의 예측 농도를 10구간으로 나누어진 지수로 환산하여 일반대중에게 공개합니다. 예보자료는 인터넷 사이트(<http://uk-air.defra.gov.uk/forecasting/>)를 통해 공개됩니다.

일본은 아직 국가 차원의 대기질 예보제가 없으며, 정부 지원을 받아 규슈대학에서 예측자료를 제공하고 있습니다.