

---

미세먼지 팩트 체크

**미세먼지! 무엇이든 물어보세요**

---

2019. 1.



# 목 차

## 1. 미세먼지 발생·측정 [15]

- ① 미세먼지와 초미세먼지는 어떻게 다른가요? ..... 1
- ② 미세먼지와 황사의 차이점은 무엇인가요? ..... 2
- ③ 2차 생성 미세먼지란 무엇인가요? ..... 3
- ④ 우리나라 미세먼지에 영향을 주는 주요 원인은 무엇인가요? ... 4
- ⑤ 미세먼지 주요 배출원 및 배출량은 어떻게 되나요? ..... 5
- ⑥ 미세먼지 배출량은 어떻게 산정하나요? ..... 6
- ⑦ 미세먼지 배출량은 언제부터 산정하였나요? ..... 7
- ⑧ 미세먼지 측정단위는 무엇이며, 측정방법은 무엇인가요? ..... 8
- ⑨ 우리나라의 미세먼지 측정망은 충분히 설치되어 있나요? ... 9
- ⑩ 대기오염집중측정망은 어디에 있으며, 무슨 역할을 하나요? ... 10
- ⑪ 미세먼지 농도와 측정소 높이는 어떤 관계가 있나요? ..... 11
- ⑫ “에어비주얼(AirVisual)”의 서울 공기품질지수(AQI, Air Quality Index)를 신뢰할 수 있나요? ..... 12
- ⑬ 간이측정기 수치를 믿을 수 있나요? ..... 13
- ⑭ 환경위성으로 어떻게 미세먼지를 관측하나요? ..... 14
- ⑮ 정지궤도 환경위성의 장점은 무엇인가요? ..... 15

## 2. 미세먼지 기준·농도 [15]

- ① 미세먼지 국내외 환경기준은 어떻게 되나요? ..... 16
- ② 우리나라 기준과 WHO 기준이 다른 이유는 무엇이고, WHO 기준에 ' 좋음', '나쁨' 구분이 있나요? ..... 17
- ③ 실내 미세먼지 국내외 기준이 있나요? ..... 18
- ④ 지하철(승강장, 대합실) 공기질을 관리하는 기준이 있나요? ... 19
- ⑤ 우리나라 미세먼지 농도는 주요 국가와 비교할 때 어느 정도인가요? .... 20
- ⑥ 우리나라 미세먼지 오염은 악화되고 있나요? 개선되고 있나요? .. 21
- ⑦ 우리나라 미세먼지 농도는 계절에 따라 어떻게 달라지나요? ..... 22
- ⑧ 미세먼지 농도가 상대적으로 높은 지역은 어디인가요? ..... 23
- ⑨ 여름철 폭염이 지속될 때 오존과 미세먼지 농도는 어떻게 변하나요? · 24
- ⑩ 서풍이 불면 중국발 미세먼지로 농도가 높아지지 않나요? · 25
- ⑪ 국외영향이 미세먼지 농도에 어느 정도 영향을 주나요? .... 26
- ⑫ 기후변화가 미세먼지에 영향을 미친다고 하는데 맞나요? .. 27
- ⑬ 대기측정망 오염도가 실제 내가 사는 지역의 오염도는 같은가요? 28
- ⑭ 뿌연 날은 미세먼지 농도가 높은 건가요? ..... 29
- ⑮ 미세먼지 농도가 높아지면 가시거리가 왜 짧아지나요? ..... 30

### 3. 미세먼지 예보 [15]

- ① 미세먼지 예보는 언제 시작되었나요? ..... 31
- ② 미세먼지 대기질 예보는 어떻게 하나요? ..... 32
- ③ 미세먼지 예보는 기상청의 날씨 예보와 어떻게 다른가요? ..... 33
- ④ 미세먼지 예보 등급은 어떻게 나누나요? ..... 34
- ⑤ 미세먼지 예보 등급은 어떤 기준으로 발표하나요? ..... 35
- ⑥ 미세먼지 경보제와 예보제는 어떻게 다른가요? ..... 36
- ⑦ 2018년에 미세먼지 예보기준을 강화한 이유는 무엇이며, 예보 기준 강화로 달라지는 점은 무엇인가요? ..... 37
- ⑧ 미세먼지 환경기준과 예·경보기준을 강화하는 것만으로는 직접적인 감축효과는 없고, 오히려 국민 불편만 늘어나는 것은 아닌가요? .. 38
- ⑨ 미세먼지 예보를 실시간으로 확인할 수 있나요? ..... 39
- ⑩ 날씨예보처럼 미세먼지 주간예보를 알 수 있을까요? ..... 40
- ⑪ 발표된 예보와 실제 우리동네 농도는 왜 차이가 나나요? .. 41
- ⑫ 미세먼지 예보 정확도는 얼마나 높은가요? ..... 42
- ⑬ 고농도 때 미세먼지 예보 적중률이 낮다고 하는데 왜 그런가요? .. 43
- ⑭ 고농도 시 미세먼지 예보 정확도 향상 대책은 있나요? ..... 44
- ⑮ 인공지능(AI)은 미세먼지 예보 때 어떤 역할을 하나요? ..... 45

## 4. 고농도 미세먼지 대응 및 건강보호 [25]

- ① 고농도 미세먼지가 주로 겨울부터 봄 사이에 발생하는 이유는 무엇인가요? ..... 46
- ② 미세먼지 주의보와 경보는 언제 발령하나요? ..... 47
- ③ 미세먼지 주의보 또는 경보가 발령되면 국민들은 무엇을 해야 하나요? .. 48
- ④ 미세먼지 경보제(주의보, 경보)와 비상저감조치 발령기준은 어떻게 다른가요? ..... 49
- ⑤ 비상저감조치 발령기준은 지자체별로 다른가요? ..... 50
- ⑥ 비상저감조치를 실제 시행하면 어떤 효과가 있나요? ..... 51
- ⑦ 비상저감조치의 효과를 높이기 위해서는 공공부문 뿐만 아니라 민간부문의 동참이 중요한데, 국민들에게 비상저감조치를 알릴 수 있는 방안이 마련되어 있나요? ..... 52
- ⑧ 비상저감조치가 발령되면 국민들은 무엇을 해야 하나요? .. 53
- ⑨ 고농도 미세먼지로부터 영유아, 학생, 어르신 등 민감계층을 보호하기 위한 대책은 있나요? ..... 54
- ⑩ 고농도 미세먼지 발생으로 갑자기 휴원 또는 휴교령이 내려 집에서 아이들을 돌보기 어려운 상황이 생길 수 있는데 대책은 있나요? ... 55
- ⑪ 미세먼지가 높은 날에는 절대 밖에 나가면 안 되나요? ..... 56
- ⑫ 미세먼지를 재난 수준으로 관리해야 하지 않나요? ..... 58
- ⑬ 미세먼지 기준 강화로 '나쁨'일수가 늘어 미세먼지 경보 또는 비상저감조치 발령일수도 늘어서 국민생활과 경제에 부담이 커지지 않나요? ..... 59
- ⑭ 미세먼지 예보가 '나쁨' 이상일 때 행동요령이 있나요? ..... 60
- ⑮ 미세먼지로 인한 피해는 어떤 것이 있나요? ..... 61

- ⑩ 미세먼지는 인체에 얼마만큼 위험한가요? ..... 62
- ⑪ 미세먼지도 발암물질인가요? ..... 63
- ⑫ 미세먼지에 따른 호흡기질환 대처방법은 무엇인가요? ..... 64
- ⑬ 미세먼지에 따른 심혈관질환 대처방법은 무엇인가요? ..... 66
- ⑭ 미세먼지가 심할 때 실내(집) 환기는 어떻게 하나요? ..... 67
- ⑮ 일반마스크와 황사전용마스크의 차이는 무엇인가요? ..... 68
- ⑯ 마스크는 미세먼지가 어느 정도일 때 써야 하나요? ..... 69
- ⑰ 호흡기·심장질환자·임산부는 마스크 착용이 오히려 건강에 악영향을 주지 않나요? ..... 70
- ⑱ 공기청정기를 달면 실내 공기가 깨끗해지나요? ..... 71
- ⑲ 미세먼지가 흡연보다 더 유해하다고 하는데 맞나요? ..... 72

---

## 5. 국내배출 저감 부문 [25]

---

- ① 미세먼지를 줄이기 위해 정부는 어떤 노력을 하고 있나요? .... 73
- ② 정부 대책으로 어느 정도의 미세먼지 감축효과를 기대할 수 있나요?  
봄철·겨울철 고농도 미세먼지도 줄일 수 있나요? ..... 75
- ③ 봄철(3월~6월) 노후 석탄화력발전소를 일시적으로 가동 중단했다고 하는데 효과가 있었나요? ..... 76
- ④ 노후 석탄화력발전소의 가동을 중단하면 전력수급에는 문제가 없나요? .. 77

- ⑤ 석탄발전소를 추가 건설한다는데 미세먼지가 더 늘어나지 않나요? · 78
- ⑥ 석탄발전소 대신 친환경에너지를 확대해야 하지 않나요? · 79
- ⑦ 국내 사업장에서 대기오염물질이 많이 발생하는 업종은 무엇인가요? ..... 81
- ⑧ 사업장에서 배출하는 미세먼지는 어느 정도 인가요? ..... 82
- ⑨ 사업장에서 발생하는 미세먼지는 어떻게 감시하나요? ..... 83
- ⑩ 중국에서는 공장 배출 오염도를 실시간으로 공개한다는데 우리나라 공장은 왜 안 하나요? ..... 84
- ⑪ 경유차가 진짜 미세먼지 오염의 주범 맞나요? ..... 85
- ⑫ 경유차 배기가스가 1군 발암물질이라는데 무슨 뜻인가요? 86
- ⑬ 여름과 겨울에 경유차에서 배출가스가 더 많이 나온다는데 맞나요? · 87
- ⑭ 유로-6 기준을 적용한 경유차는 휘발유차만큼 미세먼지를 적게 배출하지 않나요? ..... 88
- ⑮ LPG차가 오염물질을 더 많이 배출하는 것은 아닌가요? .... 89
- ⑯ 직접분사방식 휘발유차는 경유차보다 미세먼지를 더 많이 배출한다는데 맞나요? ..... 90
- ⑰ 배출가스 5등급 차량은 무엇인가요? ..... 91
- ⑱ 전기차 보급이 확대되면 전력 수요가 늘어나 석탄발전, 원자력 발전 수요가 증가하지 않나요? ..... 92
- ⑲ 우리나라는 전기차를 이용하기에 아직 충전소가 너무 부족하지 않나요? ..... 93
- ⑳ 친환경차 비싸지 않나요? ..... 94

- ㉑ 전기차 배터리나 수소차는 폭발할 가능성이 없나요? ..... 95
- ㉒ 전기차 배터리 수명은 휴대폰 배터리처럼 짧나요? ..... 96
- ㉓ 친환경자동차는 어떻게 구매하나요? ..... 97
- ㉔ 페인트나 주유소 등에서 배출되는 휘발성유기화합물(VOCs)은 인체에 해로운데 어떻게 줄일 수 있나요? ..... 98
- ㉕ 난방용 보일러도 미세먼지를 유발한다는데 얼마나 배출되나요? .. 99

## 6. 국제협력 [20]

- ① 장거리이동 대기오염물질은 무엇인가요? ..... 100
- ② 미세먼지 관련 국제 협력 중 LTP 사업이란 무엇인가요? .... 101
- ③ 중국의 오염도 자료는 믿을 수 있나요? ..... 102
- ④ 중국의 오염도는 줄어드나요? ..... 103
- ⑤ 중국의 대기오염 발생량을 우리나라가 조사할 수 있나요? .... 105
- ⑥ 중국은 대기오염물질을 줄이기 위해 어떻게 하고 있나요? .... 106
- ⑦ 중국에서 유입되는 미세먼지는 어떻게 줄일 수 있나요? .. 107
- ⑧ 한·중 환경협력센터는 무슨 일을 하나요? ..... 108
- ⑨ 중국과의 연구 외에 중국에서 날아오는 미세먼지를 실제로 줄이는 사업은 없나요? ..... 109
- ⑩ 중국 오염도가 줄었으면 우리나라에 미치는 영향도 줄어야 하는데 왜 안 줄어드나요? ..... 110



- ⑪ 미세먼지는 중국에서 오는데 왜 우리가 줄여야 하나요? .. 111
- ⑫ 왜 중국정부에 한 마디도 못 하나요? ..... 112
- ⑬ 한국 등 주변국의 오염물질 배출감소 요청에 대한 중국정부의 입장은 무엇인가요? ..... 113
- ⑭ 중국과의 관계가 좋지 않은 상황에서 어떻게 중국의 협력을 이끌어낼 수 있나요? ..... 114
- ⑮ 국외영향에 따른 대기오염을 줄이기 위해 국가간에 조약을 체결한 사례가 있나요? ..... 115
- ⑯ 중국 정부가 베이징 주변 산업시설을 중국 동해안(한국쪽)으로 이전하여, 한국피해가 증가했다는 데 맞나요? ..... 116
- ⑰ 중국은 북경 올림픽 때 인공강우로 미세먼지를 제거했다는데 왜 우리는 못하나요? ..... 117
- ⑱ 중국은 거대한 선풍기로 미세먼지를 날려버린다는데 우리도 그렇게 하면 되지 않나요? ..... 118
- ⑲ 중국은 2016년에 스모그 프리타워를 설치했다는데 우리나라도 설치해야 하지 않나요? ..... 119
- ⑳ 중국과의 협력 뿐만 아니라 동북아시아 차원에서 어떤 노력을 하고 있나요? ..... 120

## 1. 미세먼지 발생 · 측정

### ① 미세먼지와 초미세먼지는 어떻게 다른가요?

☞ 먼지의 크기에 따라 다르게 부름

- 미세먼지 (PM<sub>10</sub>) : 지름 10 $\mu$ m 이하로 초미세먼지를 포함
- 초미세먼지 (PM<sub>2.5</sub>) : 지름 2.5 $\mu$ m 이하로 미세먼지보다 더 작음

- 우리가 숨 쉬는 공기 속에는 수많은 먼지가 떠다닙니다. 이 가운데 초미세먼지는 석탄이나 석유 등 화석연료를 태우거나, 공장과 자동차에서 가스가 배출될 때 주로 발생합니다.
- 지름 10 $\mu$ m 이하의 먼지를 미세먼지라고 부르고, 미세먼지 중에서 지름 2.5 $\mu$ m 이하의 먼지를 초미세먼지라고 부릅니다. 초미세먼지의 지름은 머리카락 두께의 20분의 1 정도에 불과하지만, 미세먼지보다 유해성은 크다고 알려져 있습니다.



## ② 미세먼지와 황사의 차이점은 무엇인가요?

☞ 미세먼지는 아주 작은 크기의 모든 오염 물질을 말하며, 그중 중국이나 몽골의 사막 지역에서 발생한 흙먼지를 황사라고 함

- 미세먼지란 아주 작은 크기의 입자상 오염 물질로, 이 가운데 초미세먼지는 인간의 활동에 의해 주로 발생합니다. 2013년 세계보건기구(WHO)는 초미세먼지를 1급 발암물질로 지정하였습니다.
- 봄에 주로 나타나는 황사는 중국 북부나 몽골 사막지역, 황토고원 등에서 주로 발생합니다. 주요 성분은 칼슘이나 규소 등 토양성분이며, 우리나라에 영향을 미치는 황사 입자의 크기는 약  $5\sim 8\mu\text{m}$ 입니다.



\* 기상청

### ③ 2차 생성 미세먼지란 무엇인가요?

☞ 가스 상태로 배출된 유해 물질이 공기 중에서 화학반응을 일으켜 변한 것을 2차 생성 미세먼지라고 함

- 2차 생성 미세먼지란, 공장 굴뚝이나 자동차 배출구에서 나온 유해 물질이 공기 중에 있는 물질과 반응하여 생성된 지름  $2.5\mu\text{m}$  이하의 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)를 말합니다. 2016년 한·미 대기질 공동연구에서 우리나라 초미세먼지의 70% 이상이 2차 생성 미세먼지로 밝혀졌습니다.
- 2차 생성 미세먼지에는 질산염, 황산염, 암모늄 등 몸에 해로운 물질이 많이 포함되어 있습니다. 이러한 물질을 줄이기 위해서는 가스상 물질인 황산화물, 질소산화물, 휘발성유기화합물, 암모니아 등의 감축이 필요합니다.



1차 배출 미세먼지 : 검댕+유기물질

2차 생성 미세먼지 : 유기물질+질산염+황산염+암모늄

#### ④ 우리나라 미세먼지에 영향을 주는 주요 원인은 무엇인가요?

☞ 미세먼지 발생은 국내 배출과 국외 영향으로 구분되며, 월별(계절별) 기상 조건(바람, 강수 등)에 따라 다름

- ☐ 미세먼지 농도는 배출과 기상, 대기 중 오염물질에 의한 2차 생성에 의해 결정되는데, 우리나라 미세먼지에 영향을 주는 주요원인은 국내 배출과 국외 영향으로 구분되며, 월별(계절별) 기상조건에 따라 국내·외 기여도는 달라 집니다.
- ☐ 국내 배출에 있어 사업장 배출이 전국적으로 가장 많고, 수도권은 경유차 배출이 가장 많습니다. 국외 영향도 약 40~70% 정도 기인합니다.

## ⑤ 미세먼지 주요 배출원 및 배출량은 어떻게 되나요?

☞ 미세먼지 주요 배출원은 사업장, 발전소, 자동차 등이며, 전국 총 배출량은 33만 6천 톤, 수도권 총 배출량은 5만 8천 톤 임

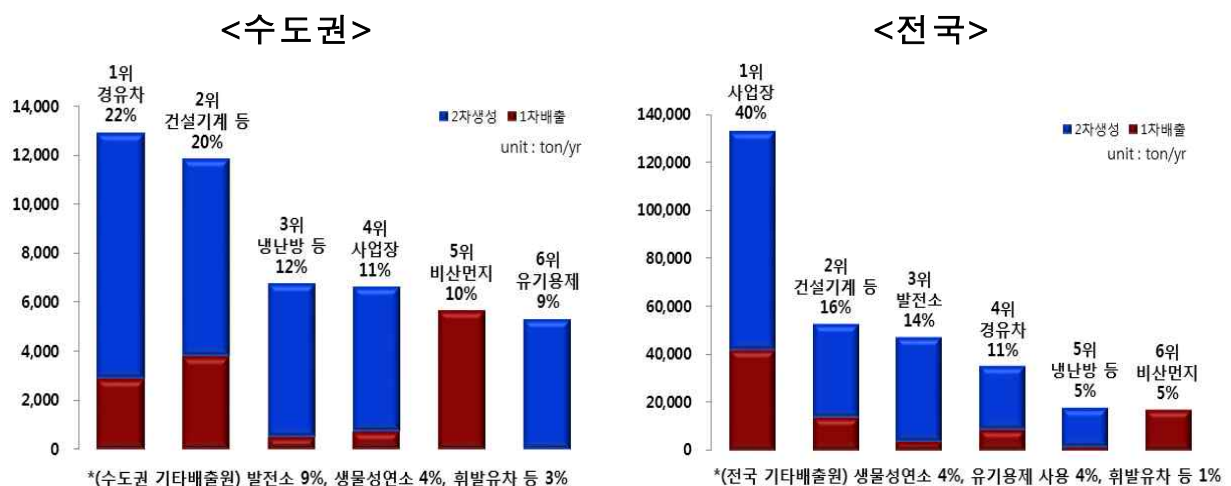
□ 미세먼지 배출원이란 미세먼지를 대기 중으로 발생시키는 근원지를 말하며 주요 배출원은 사업장, 건설기계, 발전소, 자동차(경유차, 휘발유차 등), 냉난방, 비산먼지, 생물성연소, 유기용제 사용 등입니다.

□ '15년을 기준으로 우리나라 미세먼지 전체 배출량은 33만 6천톤이며, 이 중 수도권에서 5만 8천톤이 배출됩니다.

\* (전국) 사업장 13만 3천톤, 건설기계 등 5만 3천톤, 발전소 4만 7천톤 순으로 배출 (수도권) 경유차 12만9천톤, 건설기계 등 1만2천톤, 냉난방 등 7천톤 순으로 배출

### 참고

### '15년 미세먼지 배출원별 배출량 및 기여율



\* PM<sub>2.5</sub> 배출량 : 직접배출 및 2차생성 고려하여 재산정

## ⑥ 미세먼지 배출량은 어떻게 산정하나요?

☞ 각 부문별 배출원별 자료에 각 단위별 배출량을 곱하여 산정하되, 실제 측정자료가 있을 경우에는 이를 활용

□ 미세먼지 배출량은 국가 통계자료를 최대한 활용하여 각 부문별 배출원별 자료(연료사용량, 자동차 주행거리 등 활동도)에 각 단위별로 배출되는 양(배출계수)를 곱하여 산정하며, 실제 측정자료가 있을 경우에는 이를 활용합니다.

## ⑦ 미세먼지 배출량은 언제부터 산정하였나요?

☞ 1999년에 7개 물질을 대상으로 배출량 산정을 시작하였으며 2011년에  $PM_{2.5}$ , 2014년에 BC를 추가하여 현재는 총 9개 물질\*에 대해 배출량을 산정

\* 일산화탄소(CO), 질소산화물( $NO_x$ ), 황산화물( $SO_x$ ), 총먼지(TSP), 미세먼지( $PM_{10}$ ), 휘발성유기화합물(VOCs), 암모니아( $NH_3$ ), 초미세먼지( $PM_{2.5}$ ), 블랙카본(BC)

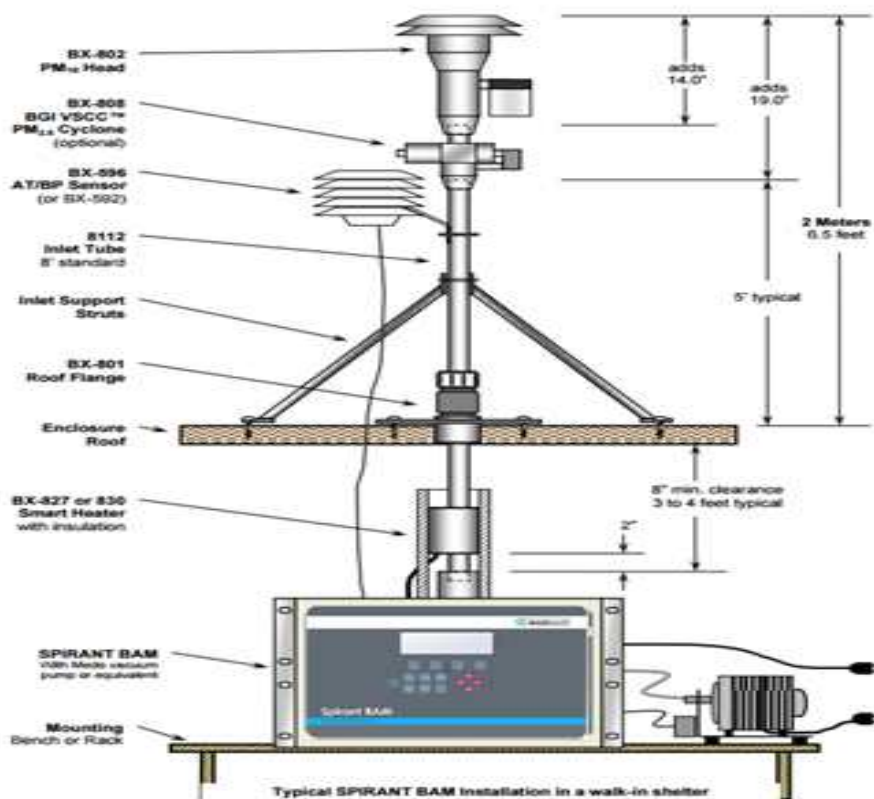
- ☐ 국가 대기오염물질 배출량은 환경부 국립환경과학원에서 대기정책지원시스템(Clean Air Policy Support System, CAPSS)을 기반으로 1999년부터 배출량 산정을 시작하였습니다.
- ☐ 1999년에는 총 7개 대기오염물질( $CO$ ,  $NO_x$ ,  $SO_x$ , TSP,  $PM_{10}$ , VOCs,  $NH_3$ )에 대해 배출량은 산정하였으나, 2011년에  $PM_{2.5}$ 를 추가하고 2014년에 블랙카본(Black Carbon, BC)을 추가하여 현재는 총 9개 물질에 대한 배출량을 산정하고 있습니다.



## ⑧ 미세먼지 측정단위는 무엇이며, 측정방법은 무엇인가요?

☞ 미세먼지 농도 단위는  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로, 마이크로그램 퍼 세제곱미터로 읽으며 측정방법은 중량법과 베타선법이 있음

- 국제적으로 통용되는 미세먼지 측정농도 단위는  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로, ‘마이크로그램 퍼 세제곱미터’라고 읽습니다. 이는  $1\text{m}^3$ 의 공기 안에 있는 미세먼지의 중량( $\mu\text{g}$ 이란 g의 백만분의 1에 해당하는 단위)을 의미합니다.
- 미세먼지 측정 방법은 두 가지가 있습니다. 포집된 미세먼지의 중량을 저울로 재는 방식인 중량법과 미세먼지에 흡수되는 베타선의 양으로 농도를 자동 측정하는 베타선법이 있습니다.



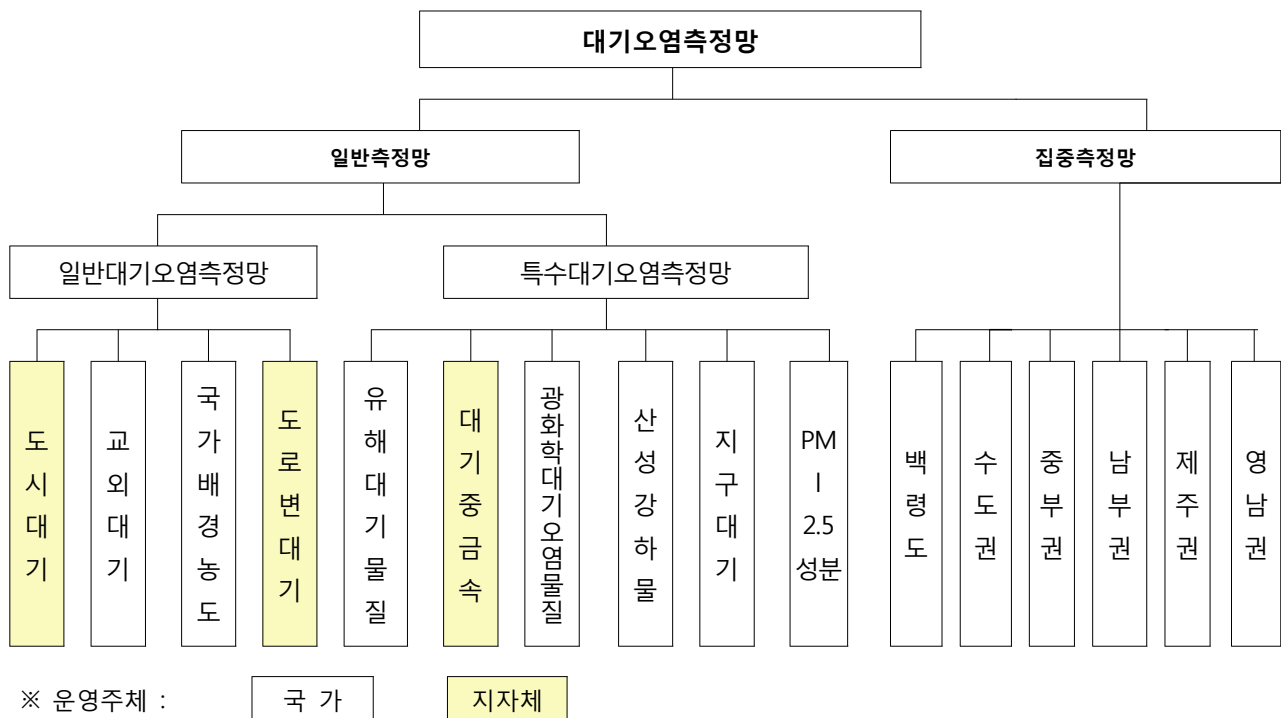
## ⑨ 우리나라의 미세먼지 측정망은 충분히 설치되어 있나요?

☞ 전 체 11종 568개 소의 측 정 망 이 운 영 되 고 있 으 며, 미 세 먼 지 경 보 제 에 활 용 되 는 도 시 대 기 측 정 망 은 325개 소 임

- 2018년 9월 기준, 대기오염 측정망은 전국 568개소가 있으며, 미세먼지 예·경보제에 활용되는 도시대기측정망은 전국 322개소가 운영되고 있습니다.
- 그 외 도로변대기측정망(40개소), PM<sub>2.5</sub> 성분측정망(30개소), 집중측정망(6개소), 국가배경농도측정망(3개소), 교외대기측정망(22개소), 광화학측정망(18개소), 유해대기측정망(33개소) 등이 운영되고 있습니다.

### 참고

### 대기오염측정망 체계도 및 운영주체



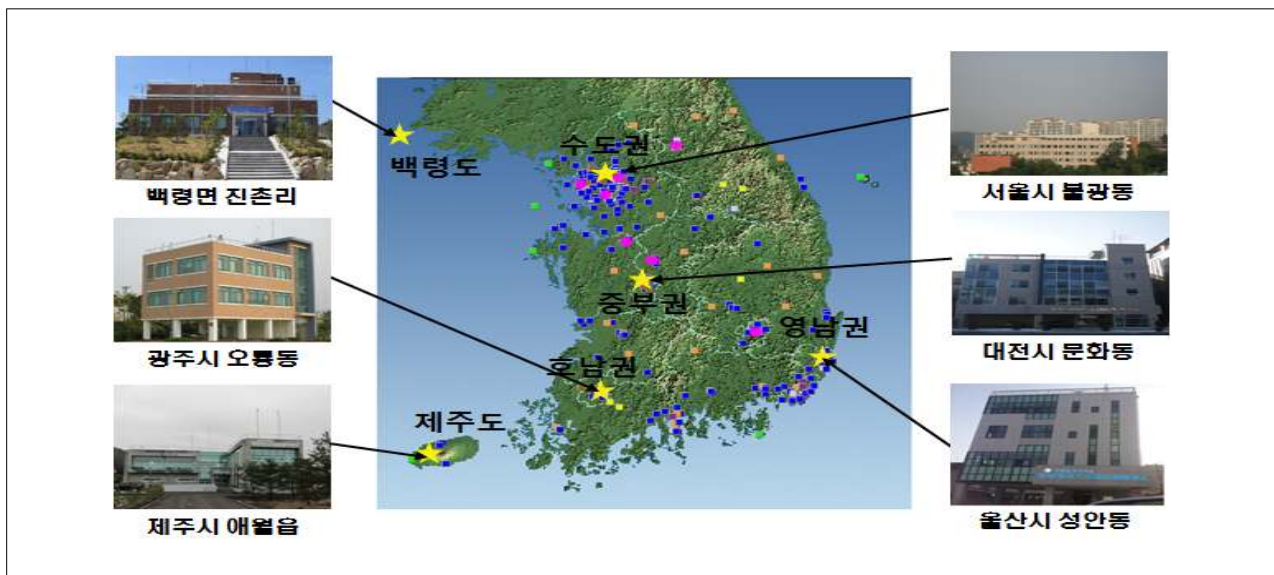
## ⑩ 대기오염집중측정망은 어디에 있으며, 무슨 역할을 하나요?

☞ 2018년 대기오염집중측정망은 전국에 6개소를 운영 중에 있으며, 권역별 대기질 특성 및 국내외 영향을 분석하기 위해 다양한 미세먼지 성분을 측정하고 있음

- 2018년 기준으로 백령도, 수도권, 남부권, 중부권, 제주권, 영남권 집중측정소 등 6개소가 운영 중에 있으며, 2019년에는 경기도 안산과 충남 서산에 추가로 측정소를 설치하여 운영할 계획입니다.
- 집중측정소는 국가 배경지역과 주요권역에서 대기질 현황 및 유입·유출되는 오염물질의 탄소성분, 이온성분, 중금속성분 등을 파악하여 장거리이동 대기 오염물질 영향을 분석하고 있습니다.

### 참고

### 대기오염집중측정망 현황



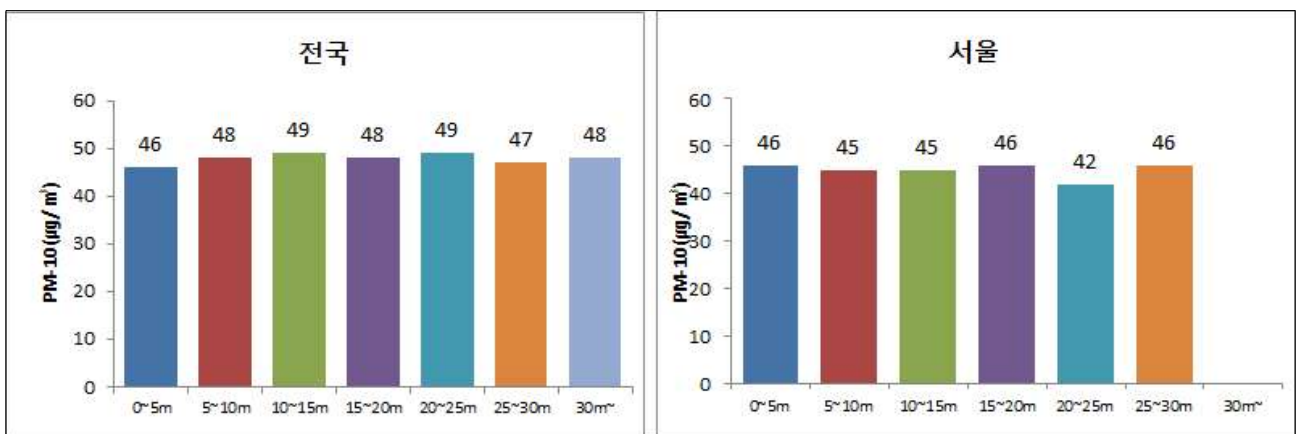
## ⑪ 미세먼지 농도와 측정소 높이는 어떤 관계가 있나요?

☞ 미세먼지의 농도가 측정지점의 높이와 특정 관계가 있다고 해석하기에는 어려움이 있음

- 미세먼지 농도는 측정지점의 높이뿐만 아니라 배출 원으로부터의 거리, 측정소의 높이, 건물의 특성 그리고 기상조건 등에 따라 수시로 변할 수 있습니다.
- 2015년 260개 측정망의 시료 채취구 높이를 5m부터 30m까지 5m 간격으로 나누어 미세먼지 연평균 농도를 분석해보았습니다. 그 결과, 높이에 따른 농도차가 그리 크지 않은 것으로 나타났습니다.
- 다만, 실생활에서 미세먼지의 영향을 받는 높이를 고려하여 시료 채취구의 높이를 2018년부터 기존 30m에서 20m 이내로 변경하였습니다.

### 참고

### 2015년 전국 및 서울의 도시대기측정망 높이별 미세먼지 농도 비교



과학원 원내 (2016.6.22~27)	PM <sub>2.5</sub> 평균농도(μg/m³)		
	2m	3.5m	5m
	40	39	41

## ⑫ “에어비주얼(AirVisual)”의 서울 공기품질지수(AQI, Air Quality Index)를 신뢰할 수 있나요?

☞ 에어비주얼의 공기품질지수는 측정 지점이 매우 한정적이라 한 지역의 대기 질을 대표하기에는 부족함이 있음

- 에어비주얼에서 발표한 우리나라의 공기품질지수\*는 측정지점이 한정적이라 (종로구 1개 지점 활용) 이 지수만으로 특정 지역의 대기질을 판단하기에는 부족함이 있습니다.

\* 미국 EPA에서 개발한 지수를 기초로 미세먼지 농도를 활용하여 단기적으로 건강에 미치는 공기오염정도(AQI, Air Quality Index)

- 환경부와 국립환경과학원은 OECD와 WHO에서 제공하는 대기 오염도, 민간기구인 에어비주얼이 제공하는 공기품질지수 등을 대기정책 수립 시 참고해 왔습니다.

### 참고

### 미국 EPA의 Air Quality Index 지수별 건강영향

AQI지수	대기질 상태	건강 영향
0~50	좋음 (Good)	민감 그룹에도 영향이 없음
51~100	보통 (Moderate)	장시간 노출시 취약 그룹에게 영향을 미칠 수 있음
101~150	민감한 그룹에 해로움 (Unhealthy for Sensitive Groups)	노약자 및 심폐질환자의 경우 장시간 야외활동 자제
151~200	해로움 (Unhealthy)	노약자 및 심폐질환자는 실내활동 권장
201~300	매우 해로움 (Very Unhealthy)	민감 그룹 및 심폐질환자에게 심각한 영향
301~500	위험 (Hazardous)	건강한 사람들에게도 유해함

※ 사용 국가에 따라 분류 기준 및 명칭이 상이함

### ⑬ 간이측정기 수치를 믿을 수 있나요?

☞ 간이측정기는 신뢰성이 낮아 국가 측정 방법으로는 인정되지 않음  
다만, 참고용으로 활용 가능하며 인증제도 도입될 예정('19.8)

- 간이측정기는 보통 광산란방식을 이용해 측정하는 측정기로, 습도, 온도, 풍속 등 기상 조건이나 환경변화, 오류에 취약하여 신뢰성이 낮은 측정기입니다.
- 다만, 최근 미세먼지 수치에 대한 관심의 증가하면서 가격이 저렴하고 휴대성이 높은 간이측정기의 활용이 많아짐에 따라 '19년 8월 '간이 측정기 성능인증제' 도입을 추진하고 있습니다.

#### 참고

#### 간이측정기 등급별 활용방안

등급	적용 영역	권장사용처
1 등급	참고용 (주변 농도 확인 등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보완적인 용도로 기존 국가측정망의 미설치지역에 설치하여 주변 농도를 확인하는데 참고자료로 사용할 수 있는 수준</li> <li>- 자료를 공개하거나 연구자료로 활용하기 위해서는 장비의 유지관리에 대한 추가적인 노력이 수반되어야 함</li> </ul>
2 등급	제한적 활용 (농도 단계 확인, 배출원 감시등)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1등급에 비해 신뢰도는 낮지만 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 농도의 상대적인 농도차이를 구분할 수 있는 수준의 측정 장비</li> <li>- 지역 내 대형 공장 등 배출원의 주변 영향 인지, 미세먼지 지도제작 등 미세먼지 농도의 단계적 확인을 위한 용도</li> </ul>
3 등급	교육용 (교육 및 정보제공)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정오차가 커 측정결과에 대한 신뢰도는 낮으나 농도의 경향성은 유지하는 수준의 측정장비</li> <li>- 미세먼지에 대한 정보가 부족한 일반 시민들의 교육용</li> </ul>
등급외	그 외	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정결과의 정확도가 낮아 그 결과를 숫자로 표시하기 어려운 수준의 장비</li> <li>- 측정결과를 색깔로 나타내고 학생들의 실습용 교재에 적합</li> </ul>

## ⑭ 환경위성으로 어떻게 미세먼지를 관측하나요?

☞ 환경위성은 햇빛의 특정 파장에 반응하는 오염물질의 특성을 이용하여 미세먼지 등의 농도를 관측

□ 정지궤도 환경위성은 36,000km 상공에서 지구로부터 반사된 태양복사에너지를 광학센서로 측정하여 우리나라를 포함한 동아시아 지역 대기오염물질 및 기후변화 유발물질의 대기 중 농도를 관측합니다.

※ 측정 항목 :  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{HCHO}$ ,  $\text{O}_3$ , Aerosol

□ 대기의 수직농도로부터 지상의 미세먼지 정보를 추출하는 방법을 개발 중이며, 2021년부터 미세먼지 정보를 제공할 예정입니다.

### < 환경위성의 관측원리 >



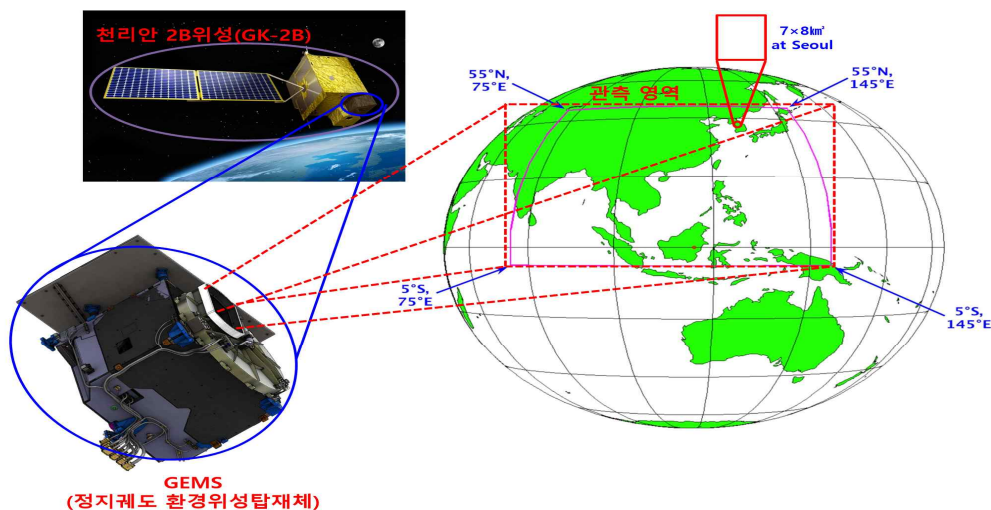


## ⑮ 정지궤도 환경위성의 장점은 무엇인가요?

☞ 정지궤도 환경위성은 대기오염물질 이동 현황을 실시간으로 정확하게 관측할 수 있음

- 정지궤도 환경위성은 우주의 한 지점에 머물기 때문에 대기오염물질의 농도와 이동 현황을 실시간으로 관측할 수 있으며, 산악 및 바다와 같이 측정소를 설치하기 어려운 지점에 대해서도 관측이 가능 합니다.
- 이러한 환경위성의 관측 자료는 향후 대기오염과 관련된 국가 간 협상에서 중요한 근거자료로 활용될 것으로 기대됩니다.

### < 정지궤도 환경위성의 실시간 관측영역 >





## 2. 미세먼지 기준 · 농도

### ① 미세먼지 국내외 환경기준은 어떻게 되나요?

☞ 2018년에 강화된 환경기준은 미국, 일본과 동일 수준임

- ☐ 세계보건기구(WHO)는 국가별 상황에 맞춰 환경기준을 설정할 수 있도록 3단계의 잠정목표와 권고기준을 제시하고 있습니다.
- ☐ 우리나라는 잠정목표 3에 해당되는 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 환경기준을 채택하고 있는데, 이는 일본과 동일 수준이며 중국보다는 강화된 수준입니다.

#### 참고

#### 대기환경 기준 및 WHO 기준

#### ☐ 국가별 미세먼지 대기환경기준 비교

항목	기준시간	환경기준 비교						환경기준 달성률('15)
		국내	WHO	EU	미국	일본	중국	
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	연간	15	10	25	12, 15	15	35	65.0%
	24시간	35	25	-	35	35	75	4.0%
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	연간	50	20	40	-	-	70	65.6%
	24시간	100	50	50	150	100	150	10.7%

#### ☐ WHO 권고기준 및 잠정목표

구분	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		각 단계별 연평균 기준 설정시 건강영향
	연평균	일평균	연평균	일평균	
잠정목표 1	35	75	70	150	권고기준에 비해 사망위험률이 약 15% 증가 수준
잠정목표 2	25	50	50	100	잠정목표 1보다 약 6%(2~11%) 사망위험률 감소
잠정목표 3	15	37.5	30	75	잠정목표 2보다 약 6%(2~11%)의 사망위험률 감소
권고기준	10	25	20	50	총 사망위험률 및 심폐질환과 폐암에 의한 사망률 증가가 가장 낮은 수준

② 우리나라 기준과 WHO 기준이 다른 이유는 무엇이고, WHO 기준에 ' 좋음', '나쁨' 구분이 있나요?

☞ 환경기준은 국가별 여건에 맞게 설정하는 정책목표치이며, WHO에서는 3단계 잠정목표와 권고기준만을 제시하고 있음

- 환경기준은 국민 건강영향, 국제기준, 오염도 현황, 달성가능성 등을 종합적으로 고려하여 설정되는 정책목표치로서 국가별 상황에 맞춰 환경기준을 설정하도록 하고 있습니다.
  - 우리나라는 연평균 농도('17년  $PM_{2.5}$   $25\mu g/m^3$ )와 환경기준 달성률 등을 고려하여 세계보건기구(WHO)에서 제시하는 가이드라인 중 권고기준 전 단계인 3단계 잠정목표(Interim Target 3)를 채택하고 있는 것입니다.
- 아울러, WHO 기준에는 ' 좋음', '나쁨' 등의 구분은 없으며, 권고기준 및 잠정목표만을 제시하고 있습니다.
  - 참고로 통상 ' 좋음', '나쁨' 등의 등급 구분은 예보(예측·발표) 기준으로서 환경기준과는 구별됩니다.

참고

미세먼지 항목의 WHO 권고기준 및 잠정목표

□ WHO 권고기준 및 잠정목표

구분	$PM_{2.5}(\mu g/m^3)$		$PM_{10}(\mu g/m^3)$		각 단계별 연평균 기준 설정시 건강영향
	연평균	일평균	연평균	일평균	
잠정목표 1	35	75	70	150	권고기준에 비해 사망위험률이 약 15% 증가 수준
잠정목표 2	25	50	50	100	잠정목표 1보다 약 6%(2~11%) 사망위험률 감소
잠정목표 3	15	37.5	30	75	잠정목표 2보다 약 6%(2~11%)의 사망위험률 감소
권고기준	10	25	20	50	총 사망위험률 및 심폐질환과 폐암에 의한 사망률 증가가 가장 낮은 수준

### ③ 실내 미세먼지 국내외 기준이 있나요?

☞ 국내는 환경부, 고용노동부, 교육부에서, 국외는 WHO, 미국, 캐나다, EU, 대만, 일본 등에서 실내공기질 기준을 정하고 있음

- ☐ 국내는 시설군별로 환경부, 고용노동부, 교육부에서 실내 미세먼지 기준을 정하여 관리중이며,
  - 국외는 세계보건기구(WHO), 미국, 캐나다, EU, 대만, 일본에서 실내 미세먼지 기준을 정하고 있습니다.

#### 참고

#### 국내외 실내 미세먼지 기준

#### ☐ 국내 미세먼지 기준

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구 분	환경부(다중이용시설)		고용노동부 (사무실)	교육부 (학교, 유치원)
	'19.6.30까지	'19.7.1부터		
PM <sub>10</sub>	민감계층 100 일반시설 150 실내주차장 200	민감계층 75 일반시설 100 실내주차장 200	150	100
PM <sub>2.5</sub>	민감계층 70	민감계층 35 일반시설 50	-	35

#### ☐ 국외 미세먼지 기준

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	WHO	미국	캐나다	EU (환경청)	대만	일본	
		ASHRAE	Health Canada			후생노동성	문무과학성
PM <sub>10</sub>	50(24h) 20(연간)	50(연간)	-	50(24h) 40(연간)	75(24h)	150(24h)	100(24h)
PM <sub>2.5</sub>	25(24h) 10(연간)	15(연간)	As low as possible	25(연간)	35(24h)	-	-

#### ④ 지하역사(승강장, 대합실) 공기질을 관리하는 기준이 있나요?

☞ PM<sub>10</sub> 기준 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 관리 중이며, '19.7.1부터 PM<sub>10</sub> 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM<sub>2.5</sub> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 강화 예정

- 지하역사(승강장, 대합실) 실내 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 기준은 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, '19.7.1부터는 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 기준이 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 강화되고, 초미세 먼지(PM<sub>2.5</sub>) 기준이 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 신설됩니다.

#### 참고

#### 지하역사(승강장, 대합실) 실내공기질 기준

- 지하역사(승강장, 대합실) 실내공기질 유지기준

	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	이산화탄소 (ppm)	폼알데하이드 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	일산화탄소 (ppm)
'19.6.30까지	150	-	1,000	100	10
'19.7.1부터	100	50	1,000	100	10

- 지하역사(승강장, 대합실) 실내공기질 권고기준

	이산화질소(ppm)	라돈(Bq/m <sup>3</sup> )	총휘발성유기화합물( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
'19.6.30까지	0.05	148	500
'19.7.1부터	0.1	148	500

⑤ 우리나라의 미세먼지 농도는 주요 국가와 비교할 때 어느 정도인가요?

☞ 해외 주요 국가와 비교할 때 우리나라의 미세먼지 농도는 2배 정도 높은 수준

□ 2017년 기준 서울의 연평균 농도는  $PM_{10}$   $44\mu g/m^3$ ,  $PM_{2.5}$   $25\mu g/m^3$ 로 주요 선진국과 비교할 때 높은 수준입니다.

참고

해외 주요 도시별 미세먼지 농도

□ 최근 5년간 미세먼지( $PM_{10}$ ) 농도

(단위 :  $\mu g/m^3$ )

구분	한국(서울)	미국(LA)	일본(도쿄)	프랑스(파리)	영국(런던)
2013년	45	33	21	26	18
2014년	46	44	20	22	20
2015년	45	37	19	23	19
2016년	48	34	17	22	20
2017년	44	33	17	21	17

□ 최근 5년간 미세먼지( $PM_{2.5}$ ) 농도

구분	한국(서울)	미국(LA)	일본(도쿄)	프랑스(파리)	영국(런던)
2013년	-	-	15.8	19	12
2014년	-	15.2	16.0	15	15
2015년	23	12.6	13.8	14	11
2016년	26	14.7	12.6	14	12
2017년	25	14.8	12.8	14	11

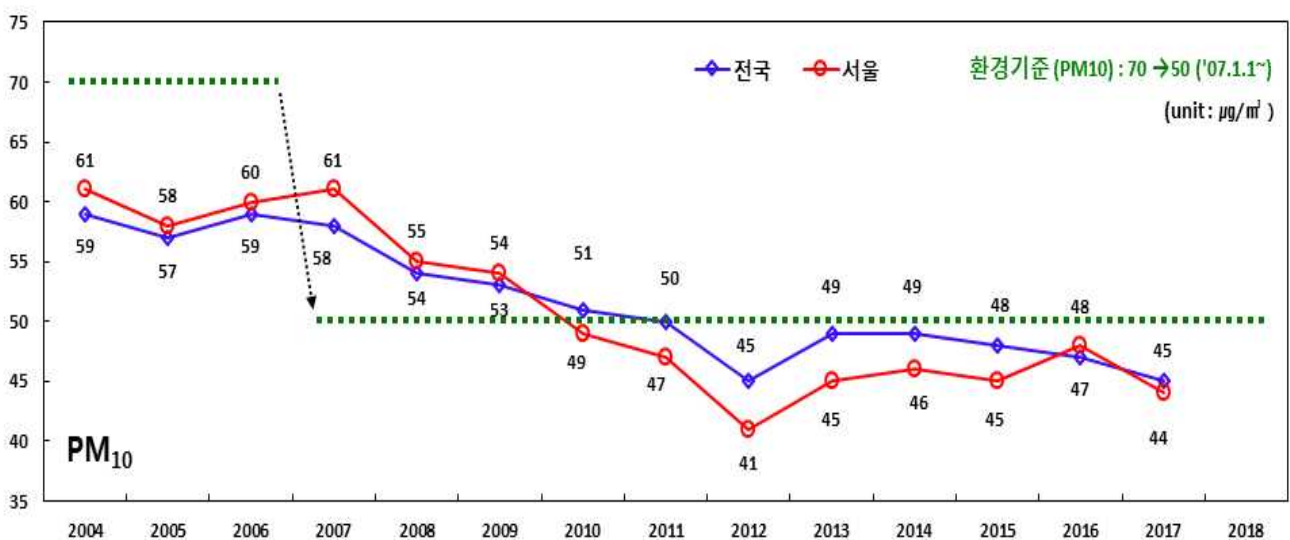
※ 출처 1) 미국 <http://www.epa.gov>, 2) 일본 <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp>

3) 프랑스 <http://www.airparif.asso.fr>, 4) 영국 <http://uk-air.defra.gov.uk>

## ⑥ 우리나라의 미세먼지 오염은 악화되고 있나요? 개선되고 있나요?

☞ 미세먼지 농도는 서울을 포함하여 전국적으로 개선되는 추세

□ (PM<sub>10</sub>) 서울은 2004 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었던 연평균 미세먼지 농도가 2017년 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 낮아졌으며, 전국적으로도 점차 개선되는 추세를 보이고 있습니다.



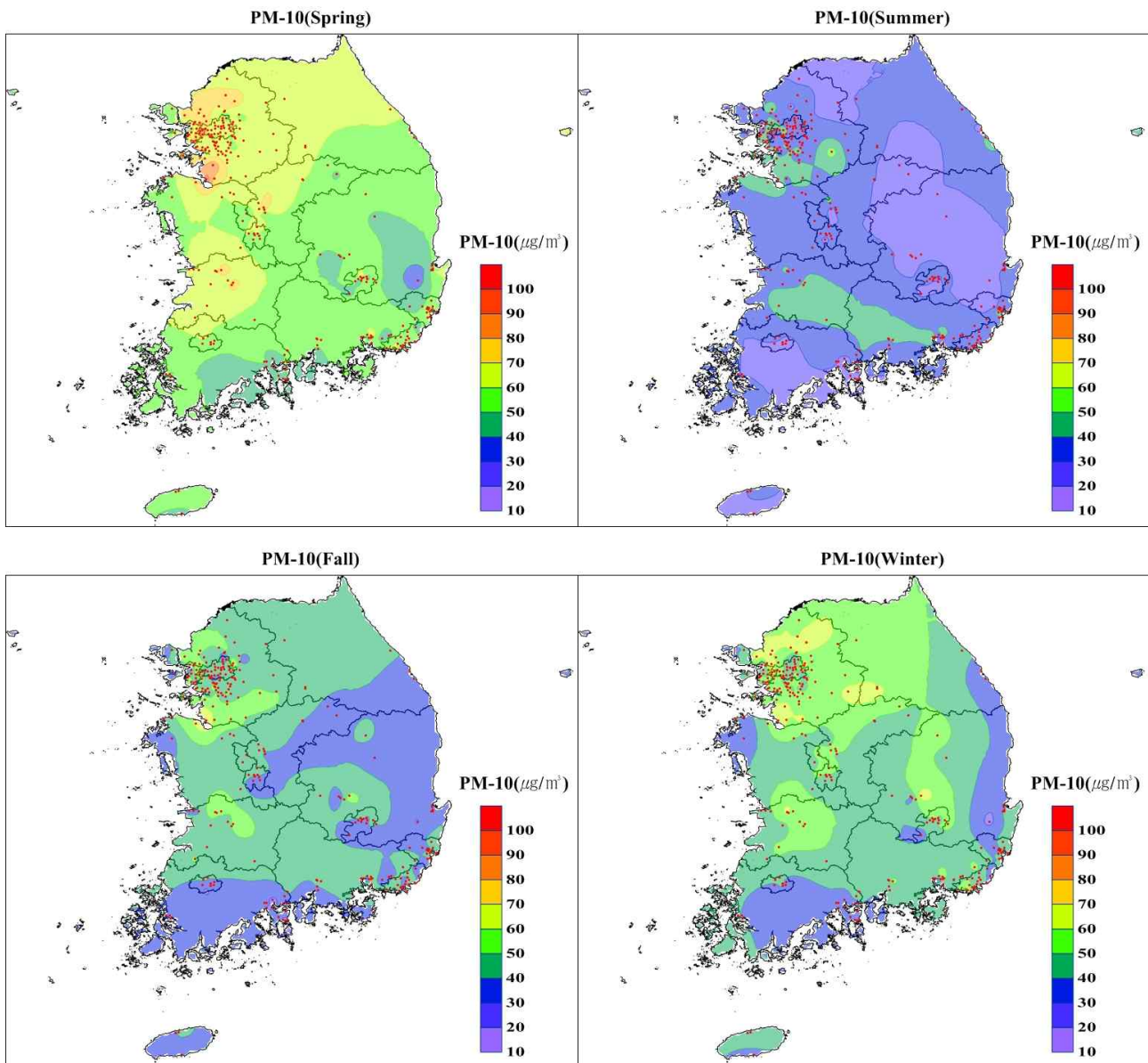
□ (PM<sub>2.5</sub>) 서울은 2005년 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었던 연평균 초미세먼지 농도가 2017년 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 낮아졌으며, 전국적으로도 점차 개선되는 추세를 보이고 있습니다.



## ⑦ 우리나라의 미세먼지 농도는 계절에 따라 어떻게 달라지나요?

☞ 우리나라의 미세먼지 농도는 봄과 겨울에 비교적 높게 나타나고 있음

□ 우리나라의 경우 바람의 세기와 방향, 온도에 따른 배출량 변화 등의 영향으로 봄과 겨울의 미세먼지 농도가 여름과 가을보다 높게 나타납니다.



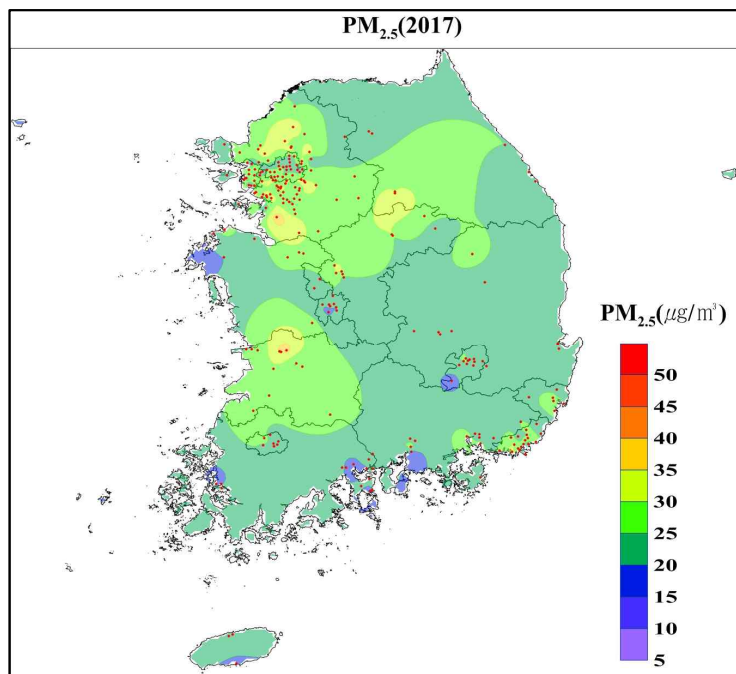
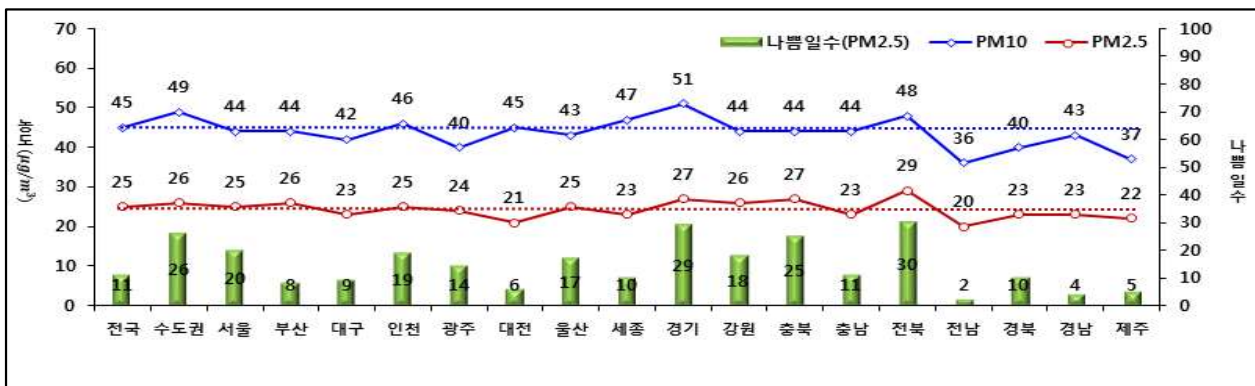


## ⑧ 미세먼지 농도가 상대적으로 높은 지역은 어디인가요?

☞ 인구 밀집 지역, 오염물질 발생원이 많은 지역, 서해안 지역의 미세먼지 농도가 다른 지역에 비해 높은 편

□ 2017년은 경기도를 중심으로 수도권과 전북의 미세먼지 농도가 높았습니다.

\* 경기도  $PM_{10}$   $51\mu g/m^3$ ,  $PM_{2.5}$   $27\mu g/m^3$  / 전라북도  $PM_{10}$   $48\mu g/m^3$ ,  $PM_{2.5}$   $29\mu g/m^3$





### ⑨ 여름철 폭염이 지속될 때 오존과 미세먼지 농도는 어떻게 변하나요?

☞ 폭염이 지속될 때는 광화학반응이 활발하게 일어나 오존과 2차 생성 미세먼지가 증가할 가능성이 매우 높음

- ☐ 폭염은 햇빛이 강하게 내려쬰어 기온이 매우 높아진다는 의미로, 이러한 조건은 광화학반응이 활발하게 일어나는 조건과 일치합니다. 따라서 오존과 2차 생성 미세먼지 농도의 증가로 광화학 스모그가 발생합니다.

※ 폭염 경보 : 일 최고기온이 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속되는 상황

- ☐ 따라서 폭염이 발생되면 휘발성이 강한 VOCs 배출량이 증가할 가능성이 높아져 아스팔트 포장, 페인트 작업 등을 자제하여야 광화학 스모그를 줄일 수 있습니다.

⑩ 서풍이 불면 중국발 미세먼지로 농도가 높아지지 않나요?

☞ 대체로 고농도가 발생할 가능성이 크겠지만 반드시 그런 것은 아님

- ☐ 서풍이 불면 대체로 국외 유입에 의한 고농도가 발생할 가능성이 큼니다.
- ☐ 다만, 중국 농도가 높은 상황에서 서풍 계열 바람이 불면 우리나라로 유입될 가능성이 높겠으나, 중국 농도가 낮은 경우라면 서풍이 불어도 고농도는 발생하지 않습니다.
- ☐ 또한 바람이 강하면 외부에서 유입된 오염물질이 축적되지 못하고 이동하면서 일시적인 농도 상승에 그칠 수도 있습니다.

## ⑪ 국외영향이 미세먼지 농도에 어느 정도 영향을 주나요?

☞ 우리나라 미세먼지 발생 시 국외영향은 40~70% 수준

- 수도권을 대상으로 미세먼지에 대한 국내외 영향을 산정한 결과 국외 영향은 40~70% 수준으로 평가되었습니다.
- '16년 5~6월 기간 중 실시간 한-미 대기질 공동조사에 따르면 국외 52%, 국내 48%로 각각 절반 수준이었으며,
- '18년 상반기 고농도 사례 분석 결과에 따르면 국외 영향은 32~69% 수준으로 사례별로 차이가 있을 수 있습니다.

< 사례: 다수의 기여도 평가 결과 중, 특정 모델에서 산정된 기여도 >

연구기관			대상 지역	평균농도 (최고농도)	국내·외 기여도	
					국내	국외
국립 환경 과 학 원	‘18.1월 고농도 사례	1.15	수도권	50(82)	43%	57%
		1.16		85(106)	55%	45%
		1.17		88(99)	62%	38%
		1.18		59(83)	62%	38%
	‘18.3월 고농도 사례	3.22	수도권	25(49)	41%	59%
		3.23		52(69)	31%	69%
		3.24		85(108)	42%	58%
		3.25		104(125)	49%	51%
		3.26		83(126)	68%	32%
		3.27		59(76)	52%	48%
	‘18.5월 고농도 사례	5.14 ~ 15	수도권	59(81)	62%	38%
	‘18.11월 고농도 사례	11.3	전 국	35(189)	72%	28%
		11.4		36(135)	69%	31%
		11.5		41(118)	66%	34%
		11.6		57(173)	68%	32%
		11.7		53(171)	67%	33%
국립 환경 과학 원 · NASA 공 동 (KORUS-AQ) <sup>1)</sup>			서울	-	52%	48%
서울 특별 시 <sup>2)</sup>			서울	-	45%	55%

1) 분석기간 : '16.5.2~6.12

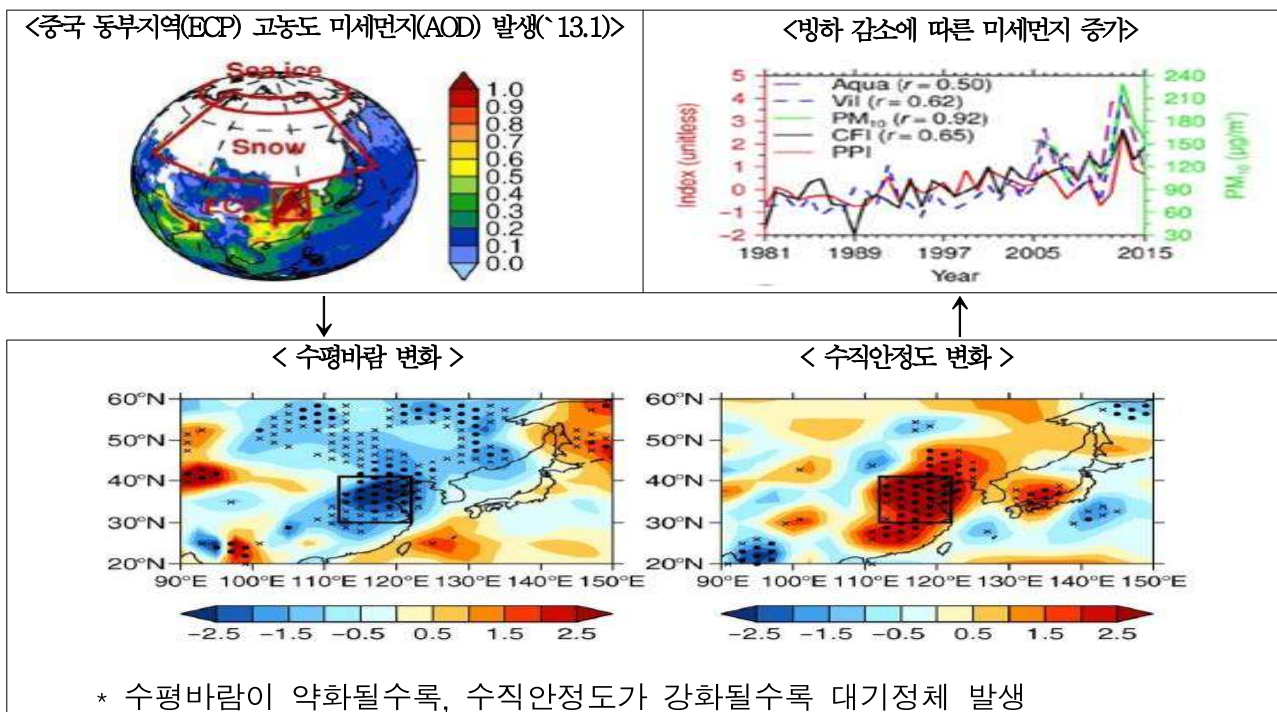
2) 분석기간 : '15.7월, 10월, '16.1월, 4월

3) 분석방법 : '18.1~5월 사례: 관측기반, '18.11월 사례 : 모델기반(CMAQ, CAMx 결과 동시 활용)

## ⑫ 기후변화가 미세먼지에 영향을 미친다고 하는데 맞나요?

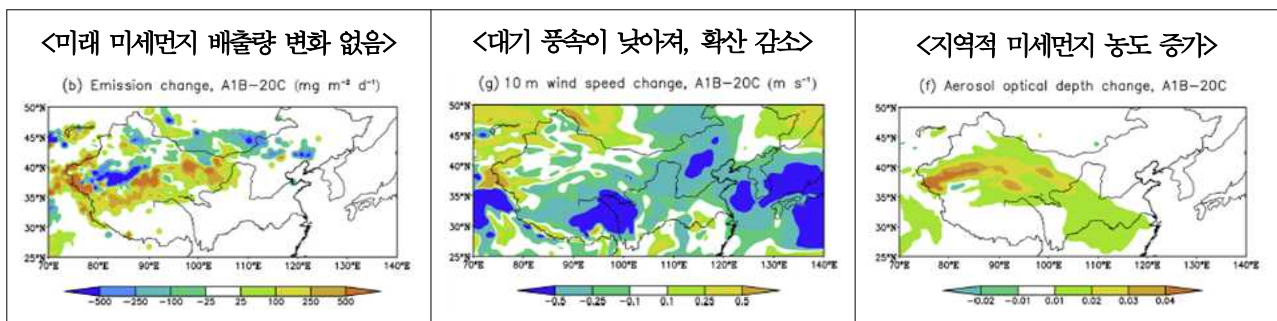
☞ 최근 기후변화로 인해 동아시아 지역의 대기흐름이 정체되어 미세먼지 농도 악화로 이어졌다는 연구논문이 발표되고 있음

- 지구 온난화로 극지방의 빙하가 녹으면 극지방과 유라시아 대륙의 온도차가 감소합니다. 이는 유라시아 대륙의 풍속 감소와 대기 정체를 유발하여 고농도 미세먼지 발생 빈도를 증가하게 만듭니다.



※ 출처 : Nature climate change, Wenju Cai et al, 2017, 3월 20일

- 중국 동부지역의 2000년 대비 2100년 미세먼지 배출량은 변화가 없다고 하더라도 기후변화로 인해 풍속이 느려져 한반도 미세먼지 농도는 증가할 것으로 전망됩니다.



※ 출처 : Science Advances, Zou, Y., Wang, Y., Zhang, Y., and Koo J.-H., 2017

### ⑬ 대기측정망 오염도가 실제 내가 사는 지역의 오염도는 같은가요?

☞ 대체로 대기측정망 오염도는 실제 내가 사는 지역의 오염도를 나타냄

- ☐ 대기가 잘 혼합된 상태라면 특정 지점에서 측정된 농도는 넓은 지역을 대표하므로 대기측정망 오염도가 내가 사는 지역 오염도라 할 수 있습니다.
- ☐ 다만, 측정망 인근에 특정 배출원이 있을 경우 측정된 농도는 배출 영향으로 인해 지역을 대표하는 농도라 보기 어렵습니다.

#### 참고

#### 도시대기측정망 확충 계획

연도	‘17년	‘18년	‘19년	.... →	‘22년
구축 수 (개소)	328	356	406		505

\* '19년 말까지(406개소) 기초지자체 단위까지 도시대기측정망 확충 예정

#### ⑭ 뿌연 날은 미세먼지 농도가 높은 건가요?

☞ 미세먼지 농도가 높지 않아도 날씨가 흐리거나 안개가 발생하면 뿌옇게 보일 수 있음

- ☐ 우리가 뿌옇다고 느끼는 때는 미세먼지 농도가 높을 때 뿐 아니라 날씨가 흐리거나 안개 낀 날에도 그렇습니다.
- ☐ 따라서 뿌옇다고 해서 반드시 미세먼지 농도가 높은 것은 아니므로 실시간 대기질 농도를 확인하여 날씨의 영향인지 미세먼지 때문인지를 확인할 필요가 있습니다.

## ⑮ 초미세먼지 농도가 높아지면 가시거리가 왜 짧아지나요?

☞ 초미세먼지로 인하여 빛이 여러 방향으로 흩어지거나 흡수되어 가시거리가 감소하게 됨

- 가시거리란 정상적인 시력을 가진 사람의 눈으로 구분할 수 있는 곳까지의 최대거리를 말합니다. 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 농도가 높아지면 가시거리에도 악영향을 주게 됩니다.
- 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 농도가 높아지면 빛이 미세먼지에 의해 여러 방향으로 흩어지거나(산란), 흡수되어 가시거리가 감소하게 됩니다. 황산염, 질산염 등 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 농도가 높은 상태에서 습도까지 높아지면 대기오염물질이 수분을 흡수하여 가시거리는 더욱 짧아지게 됩니다.

< 초미세먼지 농도가 낮을 때 >



< 초미세먼지 농도가 높을 때 >



\* 출처 : 한국일보

### 3. 미세먼지 예보

#### ① 미세먼지 예보는 언제 시작하였나요?

☞ 2014년 2월 6일부터 미세먼지(PM<sub>10</sub>), 2015년 1월 1일부터 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 예보를 시작

□ 환경부 국립환경과학원에서는 2014년 2월 6일 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 예보, 2015년 1월 1일 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 예보를 시작하였습니다.

□ 2018년 현재, 전국 19개 권역\*, 하루 4회(5시, 11시, 17시, 23시), 오늘·내일 및 모레예보\*\*를 수행하고 있습니다.

\* 19개 권역 : 수도권(서울, 인천, 경기북부, 경기남부), 강원권(영서, 영동), 충청권(대전, 충북, 충남, 세종), 호남권(광주, 전북, 전남), 영남권(부산, 대구, 울산, 경북, 경남), 제주권(제주)

\*\* 오늘·내일예보 : 05시, 11시, 내일·모레예보 : 17시, 23시

#### 참고

#### 미세먼지 예보제 추진 현황

- 미세먼지 법정예보 실시('14.2.6) 및 예보주기 확대('14.2 1일2회→'14.11 4회)
  - \* 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 시범예보: 수도권('13.8.30), 중부 3권역('13.11), 전국('13.12)
- 초미세먼지 법정예보 실시('15.1 PM<sub>2.5</sub>)
  - \* 수도권 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 및 오존(O<sub>3</sub>) 시범예보('14.5.30)
- 예보권역 단계별 확대('16)
  - \* (6개) 수도권 등('13) → (10개) 수도·강원권 세분화('14) → (19개) 그 외 권역 세분화 ('16)
- '모레' 예보 실시('17.11 등급예보)



## ② 미세먼지 예보는 어떻게 하나요?

☞ ‘관측, 예측모델링, 예보등급결정, 전파’의 4단계로 이루어짐

- 미세먼지 예보는 ‘관측(감시), 모델(예측모델링), 예측(예보등급결정), 전달(전파)’의 4단계로 이루어집니다.
- 관측과 대기질 모델 결과를 바탕으로 예보관이 지식과 경험을 바탕으로 예보등급을 결정하여 발표합니다.

\* 환경부([www.airkorea.or.kr](http://www.airkorea.or.kr)) 기상청([www.weather.go.kr](http://www.weather.go.kr))에서 확인 가능

### 참고

### 미세먼지 예보 과정



- (관측) 기상과 대기질의 변화를 감시하고 추세를 파악하는 단계
  - ※ 전국에 설치된 측정망의 미세먼지, 황사 실시간 농도와 기상청 슈퍼컴퓨터에서 산출한 기상예보 결과 등 다양한 자료를 분석
- (예측모델링) 수치모델을 사용해 다양한 기상조건에서 오염물질 배출량을 대기 오염 농도로 변환하는 단계
- (예보등급결정) 관측된 자료와 수치모델 결과를 바탕으로 예보관의 지식과 경험을 이용해 예보를 생산하는 단계
- (전파) 환경부와 기상청의 공동 통보체계\*로 예보를 전달하는 단계

\* 황사·미세먼지 예보결과를 ‘방재기상포털시스템(기상청)’과 ‘에어코리아(환경부)’에 공동 게재

### ③ 미세먼지 예보는 기상청의 날씨 예보와 어떻게 다른가요?

☞ 미세먼지 예보는 기상, 배출량, 대기화학반응을 종합적으로 고려하여 발표하는 예보이므로 더 복잡하고 어려움

- ☐ 미세먼지 예보는 기상, 배출량, 대기화학반응을 종합적으로 고려하여 발표합니다.
- ☐ 기상예보와 마찬가지로 관측, 모델, 예측, 전달 과정을 거쳐 생산되나 기상 외에도 배출량 자료로 활용하며, 대기 중 화학반응을 고려해야 하므로 더 복잡하고 어렵습니다.
- ☐ 특히 미세먼지에 영향을 주는 기상요소에 대한 예보가 틀릴 경우 미세먼지 예보 역시 틀리게 되므로 예보 정확도는 기상예보 보다 낮을 수 밖에 없습니다.

#### ④ 미세먼지 예보 등급은 어떻게 나누나요?

☞ 미세먼지 오염도 기준으로 4단계(좋음, 보통, 나쁨, 매우나쁨)가 있습니다.

- 미세먼지 예보등급은 ‘좋음, 보통, 나쁨, 매우나쁨’의 4단계로 구분합니다.
- 예보등급 구분에는 국제기구(WHO 권고치), 국외 사례, 국내 대기질 상황, 전문가 의견 등이 반영되었고, 인체위해성(risk assessment)을 근거로 설정하였습니다.

#### < 미세먼지 예보등급('18년) >

미세먼지 농도 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 일평균)	좋음	보통	나쁨	매우나쁨
PM <sub>10</sub>	0~30	31~80	81~150	151이상
PM <sub>2.5</sub>	0~15	16~35	36~75	76이상

#### 참고

#### 미세먼지 예보 등급 설정 근거

예보등급 (PM <sub>10</sub> 기준)	선진국 위해성 기준 및 미세먼지 등급
좋음 ~ 보통 ( $0\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 80\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	- (위해성) 일반인뿐만 아니라 민감군에게도 영향이 유발되지 않는 수준 - (사 례) 독 일 : 안전/보통 경계 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 프랑스 : 매우 낮음/낮음 경계 $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
나쁨 ( $81\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 150\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	- (위해성) 심혈관질환 4.7%, 만성폐쇄성 폐질환 9.4%, 천식 2.4% 증가 - (사 례) 영 국 : 보통/높음 경계 $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 프랑스 : 보통/높음 경계 $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$
매우 나쁨 ( $151\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim$ )	- (위해성) 일 사망률 5% 증가 ※ 근거: WHO 2005년 가이드라인 - (사 례) 미 국 : 민감군 영향 $155 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim$ 중 국 : 환경기준 $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

\* 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)의 경우 미세먼지(PM<sub>10</sub>)와의 분율(약 50%)을 고려하여 등급 설정

## ⑤ 미세먼지 예보 등급은 어떤 기준으로 발표하나요?

☞ PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub> 가운데 높은 예보등급을 기준으로 발표

- 미세먼지 예보는 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub> 모두 고려하여 발표하고 있으며 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub>의 등급이 다를 경우 높은 등급을 기준으로 합니다.

[ 예 시 ]

오늘 [ 09월18일 ]

### ● 예보 등급

○[미세먼지] 전 권역이 '좋음'-'보통'으로 예상됨.

구분	서울	인천	경기		강원		대전	세종	충북	충남	광주	전북	전남	부산	대구	울산	경북	경남	제주
			북부	남부	영서	영동													
미세먼지	보통	보통	보통	보통	보통	중음	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통	중음	중음	중음	중음	중음	보통
PM <sub>10</sub>	중음	중음	중음	중음	중음	중음	중음	중음	중음	보통	보통	보통	보통	중음	중음	중음	중음	중음	보통
PM <sub>2.5</sub>	보통	보통	보통	보통	보통	중음	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통	중음	중음	중음	중음	중음	보통

※미세먼지 예보 등급은 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub>중 높은 등급을 기준으로 발표함.

※ 대기질 예보 통보문, 에어코리아 홈페이지 등에 상기 형태로 발표

## ⑥ 미세먼지 예보제와 경보제는 어떻게 다른가요?

☞ 예보제는 미래의 농도를 사전에 예측하여 제공하는 것이고, 경보제는 실제 대기질 농도가 나쁠 경우 발령

- ☐ 미세먼지 경보제는 고농도 미세먼지 발생 시 국민에게 이를 신속하게 알려 피해를 줄이기 위한 제도입니다.
- ☐ 미세먼지 예보는 미래의 대기질 예측인 반면, 미세먼지 경보는 실제 대기질이 건강에 유해한 수준일 때 발령하며, 발령주체는 지자체장입니다.
- ☐ 대기오염경보가 발령된 경우 지자체장은 경보단계(주의보, 경보)에 따라 주민건강보호와 대기오염개선을 위한 조치를 취할 수 있습니다.

### 참고

대기오염경보단계별 대기오염물질의 농도기준(대기환경보전법 시행규칙 별표7, '18.6.28 개정)

항목		주의보	경보
PM <sub>10</sub>	발령	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 300 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 100 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만인 때는 주의보로 전환
PM <sub>2.5</sub>	발령	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 75 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 35 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 75 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만인 때는 주의보로 전환

⑦ 2018년에 미세먼지 예보기준을 강화한 이유는 무엇이며, 예보기준 강화로 달라지는 점은 무엇인가요?

☞ 2026년 까지 미세먼지 대기환경 기준이 WHO 권고기준으로 강화\*함.  
이는 국민건강을 지키기 위한 적극적인 조치임

\* PM<sub>2.5</sub> 일평균 기준 : 과거 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  → 2018년 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (미국, 일본 수준) → 2026년 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO 권고기준)

□ 미세먼지에 대한 환경기준 강화는 시민단체와 언론, 국회의 목소리를 반영한 것으로, 어린이와 노약자 등 미세먼지 취약 계층의 피해를 줄이기 위한 조치입니다.

□ 환경기준이 강화되면 기준 달성률이 낮아져\* 단기적인 불안감이 커질 수 있으나, 오히려 중장기적인 오염도 개선 효과를 거둘 수 있습니다. 예보 및 경보 기준도 강화되고 미세먼지 배출량 감축을 위한 노력이 지속되면 국민건강 증진에 큰 도움이 될 것입니다.

\* 미세먼지 환경기준 강화로 환경기준 초과일수 증가 예상(2016년 기준 15일→67일)

참고

환경기준 강화 관련 추진 상황

- 2017년 환경기준 강화 방안 연구용역 추진 및 공청회 개최
    - (연구용역) 해외사례, 건강 위해성, 달성 가능성 등을 토대로 환경기준(PM<sub>2.5</sub>) 강화안 마련 (「대기환경기준 선진화 방안 연구(2017.3~12, 대기환경학회)」)
    - (공청회) 지자체, 전문가, 시민단체 등 대상 의견수렴 및 사회적 합의 도출(2017.8.4)
  - 2018년 주요 선진국(미국, 일본) 수준, 2026년 WHO 권고기준으로 강화\*
- \* PM<sub>2.5</sub> 일평균 기준 : 과거 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  → 2018년 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (미국, 일본 수준) → 2026년 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO 권고기준)

⑧ 미세먼지 환경기준과 예·경보기준을 강화하는 것만으로는 직접적인 감축효과는 없고, 오히려 국민 불편만 늘어나는 것은 아닌가요?

☞ 환경기준은 대책 추진의 근간이 되므로 실질적 감축효과에도 기여할 것으로 전망

- ☐ 미세먼지 환경기준과 예·경보기준 강화는 소극적, 사후적 대응체계에서 적극적, 선제적 알람을 통해 민감계층을 중점 보호하려는 것으로
  - 기준강화와 연계한 법령 제·개정, 추가 감축대책 등을 적극 추진할 계획이며, 환경기준은 관련 대책을 추진에 근간이 되므로 실질적 감축효과에도 기여할 것으로 전망하고 있습니다.
- ☐ 예·경보 기준강화에 따라 불가피하게 주민들의 야외활동에 제한이 있으며, 불가피하게 야외 활동시 식약처 인증을 받은 마스크(KF80, KF94)를 사용토록 홍보 중입니다.

### ⑨ 미세먼지 예보를 실시간으로 확인할 수 있나요?

☞ 에어코리아 홈페이지, 모바일 앱, 콜센터(131)에서 확인 가능

- ☐ 미세먼지 예보결과는 에어코리아 홈페이지([airkorea.or.kr](http://airkorea.or.kr)), 모바일 앱(우리 동네 대기정보)을 통해 손쉽게 확인할 수 있습니다. 오늘, 내일, 모레 예보결과와 원인분석이 함께 제공됩니다.
- ☐ 대기질 예보 문자메시지 서비스 및 콜센터(131)를 통해서도 미세먼지 예보결과를 알 수 있습니다.



⑩ 날씨예보처럼 미세먼지 주간예보를 알 수 있을까요?

☞ 현재 실시중인 오늘, 내일, 모레 예보를 주간예보 등 중장기 예보로 확대할 예정

- ☐ 2013년 8월 미세먼지 '내일 예보'가 시작된 이후, 다각적인 예보 모델 개발을 통해 2017년부터는 모레 예보를 실시하고 있습니다.
- ☐ 지속적인 모델 확충과 기술 개발을 통해 주간예보 등 중장기 예보로 확대해 나갈 예정입니다.

## ⑪ 발표된 예보와 실제 우리동네 농도는 왜 차이가 나나요?

☞ 미세먼지 예보는 일평균 농도가 기준이 되므로 차이가 날 수 있음

- ☐ 예보는 미래 일평균 농도에 대한 예측 정보이며, 우리동네 대기저오 앱을 통해 확인 가능한 농도는 실제 시간평균 농도값입니다.
- ☐ 또한 미세먼지 예보는 일반적으로 일평균 농도를 기준으로 삼고 있습니다. 국제기구를 비롯해 미국, 영국, 프랑스 등에서도 일평균 농도를 기준으로 하여 미세먼지 예보를 실시하고 있습니다.

## ⑫ 미세먼지 예보 정확도는 얼마나 높은가요?

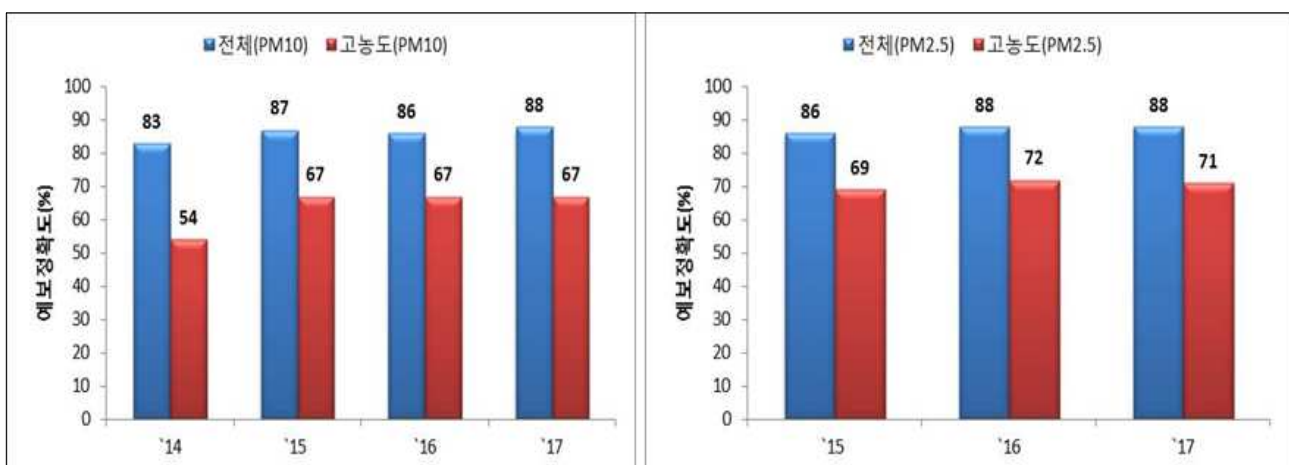
👉 2017년의 경우, 전체 평균 88% 수준의 예보 정확도를 보였음

- 2017년 전체 기간의 예보정확도는 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub> 모두 88%를 기록하였습니다.  
이는 예보 초기인 2014년에 비해 PM<sub>10</sub>은 6%, PM<sub>2.5</sub>는 10% 상승한 수치입니다.
- 2017년 고농도 시 예보정확도는 PM<sub>10</sub>은 67%, PM<sub>2.5</sub>는 72%로, 2014년에 비해 PM<sub>10</sub>은 24%, PM<sub>2.5</sub>는 13% 상승했습니다.

### 참고

### 연도별 미세먼지 예보정확도 현황

구 분	고농도 발생 시				전체 기간			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
미세먼지(PM <sub>10</sub> )	54	67	67	67	83	87	86	88
초미세먼지(PM <sub>2.5</sub> )	64	69	72	72	80	86	88	88



### ⑬ 고농도 때 미세먼지 예보 적중률이 낮다고 하는데 왜 그런가요?

☞ 고농도 미세먼지 발생 시점과 지속 시간을 예측하기 어렵기 때문임

- ☐ 미세먼지 예보는 시시각각 변하는 기상상태와 배출량을 복합적으로 다루기 때문에 농도 예측에 변수가 많습니다. 1945년부터 이어진 기상 예보에 비해 2015년에 공식적으로 시작된 미세먼지 예보는 자료와 경험 축적에 있어 아직 부족한 점이 많은 상태입니다.
- ☐ 또한 고농도 미세먼지 발생 시점과 지속 시간 예측에 어려움이 크며, 예보등급 경계 부근의 수치 판단이 어려운 점도 적중률 저하의 원인이 되고 있습니다.

## ⑭ 고농도 시 미세먼지 예보 정확도 향상 대책은 있나요?

☞ 미세먼지 예보의 3대 요소인 '관측, 모델, 예보관의 역량'이 높아져야 함

- 미세먼지 예보의 3대 요소는 '관측, 모델, 예보관의 역량'입니다. 미세먼지 예보정확도를 높이기 위해서는 각 부문의 역량을 함께 높여나가야 합니다.
- 이를 위해 정지궤도 환경위성 발사('19.10~'20.3), 한국형 예보모델과 인공지능을 활용한 예측시스템 개발을 추진 중에 있습니다. 또한 예보 지침서 마련과 예보기술 교육을 통해 예보관의 역량을 강화하고 있습니다.

### 참고

### 미세먼지 예보 정확도 결정요소별 미세먼지 예보정확도 현황

- ◆ (예보경험) 일기예보는 70여년('45년~), 미세먼지 예보는 4년여('14.2월~) 동안 시행
- ◆ (예보모델) 미국·영국 등 선진국 예보와 비교시, 우리나라 예보모델 성능 개선 시급
  - 선진국과 같이 객관예보(예보모델만 중시, 예보관 판단 배제)만을 적용시 예보정확도는 지금의 2/3수준으로 낮아짐

#### < 2016년 수도권 예보정확도 영향요인 분석 결과>

(단위 : %)

구 분	예보정확도		예보모델 결과		예보관 판단
PM <sub>2.5</sub>	87	=	69	+	18
PM <sub>10</sub>	88		56		32

※ 미국 : 고농도 시 예보모델 정확도 67% (전체 정확도 94%, '13년)

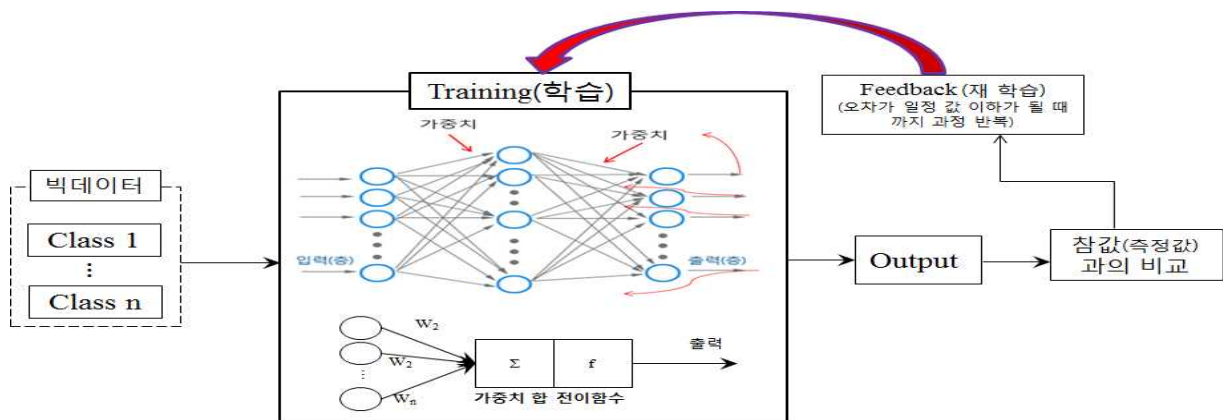
영국 : 농도실측치와 모델 예측 오차가 ±20% 이내 모델만 사용(전체정확도 80%, '14년)

## ⑮ 인공지능(AI)은 미세먼지 예보 때 어떤 역할을 하나요?

☞ 인공지능을 활용하면 예보정확도를 한층 높일 것으로 기대함

- 인공지능이란, 주어진 자료를 스스로 학습하여 최적의 답을 찾아내는 컴퓨터 시스템을 말합니다.
- 과거 대기질, 기상 관측자료, 수치모델 예측자료 등 엄청난 양의 데이터를 짧은 시간에 분석할 수 있기 때문에, 인공지능을 활용하여 미세먼지 예보 정확도를 한층 높일 수 있습니다.

### < 인공지능 학습절차 >



### 참고

### 수치모델링과 통계모델링

- (수치모델링) 자연계에서 일어나는 현상들을 수학적 방정식으로 컴퓨터 내에서 구현(프로그래밍)하고 방정식을 풀어 미세먼지 농도를 예측하는 방법
- (통계모델링) 관측 및 수치모델링 자료 등을 기반으로 미세먼지 농도에 영향을 미치는 여러 가지 원인들과 통계적 상관성을 도출하여 미세먼지 농도를 예측하는 방법

## 4. 고농도 미세먼지 대응 및 건강보호

① 고농도 미세먼지가 주로 겨울부터 봄 사이에 발생하는 이유는 무엇인가요?

☞ 난방 등 국내·외 배출 증가와 고농도 발생에 유리한 기상조건<sup>\*</sup>이 자주 형성되기 때문임    <sup>\*</sup> 대기정체(낮은 풍속 및 혼합고), 서풍계열 바람 등

- ☐ 고농도는 대기정체 하에서 국외유입이 더해지면서 농도가 상승하는 경우가 다수이며, 최고농도는 오염물질이 축적되는 후반부에 나타나는 특성이 있습니다.
- ☐ 특히 겨울과 봄철 고농도 발생은 난방 등 국내·외 배출 증가와 함께 대기정체 또는 서풍계열 바람 등 고농도가 발생에 유리한 기상조건이 자주 형성되기 때문입니다.
- ☐ 또한 겨울철은 대륙성 고기압에 의한 북서풍, 봄철에는 이동성 고기압에 의한 서풍 계열 바람이 주 풍향으로 타 계절에 비해 국외 기여도가 높은 편입니다.

### 참고

### 기상 여건에 따른 고농도 발생 패턴

- ☐ (중국영향) 중국 내에 고기압 위치할 때 배출된 오염물질은 축적된 후 기압계 변화에 따라 주변 지역으로 이동
  - 중국은 고농도 해소, 우리나라는 유입에 의한 고농도 발생
    - \* 우리나라로의 유입기류가 형성되지 않을 경우 중국 영향 받지 않음
- ☐ (국내영향) 고기압이 우리나라 전역에 걸쳐 위치할 때 국내 오염물질이 축적되면서 고농도 발생(이 경우 고기압은 외부 유입을 차단하는 역할)
  - \* 올해 여름철 폭염시에는 고기압이 외부유입을 차단하고 고온에 의한 연직확산으로 오염물질 축적을 막아 장기간 낮은 농도 지속

## ② 미세먼지 주의보와 경보는 언제 발령하나요?

☞ 미세먼지 농도가 국민건강에 유해한 수준일 때 주의보와 경보를 발령합니다.

- ☐ 미세먼지 경보제는 고농도 미세먼지 발생 시 국민에게 이를 신속하게 알려 피해를 줄이기 위한 제도입니다.
- ☐ 미세먼지 예보는 미래의 대기질 예측인 반면, 미세먼지 경보는 실제 대기질이 건강에 유해한 수준일 때 발령하며, 발령주체는 지자체장입니다.
- ☐ 대기오염경보가 발령된 경우 지자체장은 경보단계(주의보, 경보)에 따라 주민건강보호와 대기오염개선을 위한 조치를 취할 수 있습니다.

### 참고

대기오염경보단계별 대기오염물질의 농도기준(대기환경보전법 시행규칙 별표7, '18.6.28 개정)

항목		주의보	경보
PM <sub>10</sub>	발령	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 300 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 100 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>10</sub> 시간평균농도가 150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만인 때는 주의보로 전환
PM <sub>2.5</sub>	발령	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 75 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여, 해당 지역의 대기자동측정소 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 35 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM <sub>2.5</sub> 시간평균농도가 75 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 미만인 때는 주의보로 전환



### ③ 미세먼지 주의보 또는 경보가 발령되면 국민들은 무엇을 해야 하나요?

☞ 미세먼지 주의보 또는 경보가 발령되면 국민들은 7가지 대응요령을 실천하는 것이 좋음

- ☐ 외출은 가급적 자제하고, 외출 시에는 식약처에서 인증한 보건용 마스크를 착용합니다. 대기오염이 심한 곳은 피하고 활동량은 줄이는 것이 좋습니다.
- ☐ 외출 후에는 얼굴과 몸을 깨끗이 씻고, 물과 비타민C가 풍부한 과일과 야채를 섭취하여 건강을 유지하도록 합니다.
- ☐ 적절한 환기와 물청소를 통해 실내 공기를 관리하고, 자가용 운전 대신 대중교통을 이용하여 미세먼지 발생을 줄입니다.

참고

고농도 미세먼지 7가지 대응요령 (환경부)

## 고농도 미세먼지 7가지 대/응/요/령

**1 외출은 가급적 자제하기**

• 야외모임, 캠프, 스포츠 등 실외활동 최소화하기

**2 외출시 보건용 마스크** (식약처 인증) 착용하기

**3 외출시 대기오염이 심한 곳은 피하고, 활동량 줄이기**

• 미세먼지 농도가 높은 도로변, 공사장 등에서 지체시간 줄이기  
• 호흡량 증가로 미세먼지 흡입이 우려되는 격렬한 외부활동 줄이기

**4 외출 후 깨끗이 씻기**

• 온몸을 구석구석 씻고, 특히 필수적으로 손·발·눈·코를 흐르는 물에 씻고양치질하기

**5 물과 비타민C가 풍부한 과일·야채 섭취하기**

• 노폐물 배출 효과가 있는 물, 항산화 효과가 있는 과일·야채 등 충분히 섭취하기

**6 환기, 실내물청소 등 실내 공기질 관리하기**

• 실내·외 공기 오염도를 고려하여 적절한 환기 실시하기  
• 실내 물걸레질 등 물청소 실시, 공기청정기 가동하기(공기청정기 필터 주기적 점검·교체)

**7 대기오염 유발행위 자제하기**

• 자가용 운전 대신 대중교통 이용, 폐기물 태우는 행위 등 자제하기

#### ④ 미세먼지 경보제(주의보, 경보)와 비상저감조치 발령기준은 어떻게 다른가요?

☞ 주의보, 경보는 실제 대기질(실측)이 건강에 유해한 수준일 때 발령되며, 비상저감조치는 오늘의 대기질과 내일, 모레의 예측치(예보)를 고려하여 발령됨

#### 참고

#### 비상저감조치 발령 유형 비교

구 분	예비저감조치	비상저감조치	광역비상저감조치
시행지역	시·도 관할지역 중 시·도가 정한 지역		
발령기준	아래 어느 하나의 발령조건 충족 시		환경부 장관 요청 또는 광역권 시·도 협의
	① 내일 50μg/m³ 초과 (0시~16시 평균) + 모레 50μg/m³ 초과 예보 ② 모레 '매우나쁨' 예보	① 당일 50μg/m³ 초과 (0시~16시 평균) + 내일 50μg/m³ 초과 예보 ② 당일 주의보·경보 발령 (0시~16시) + 내일 50μg/m³ 초과 예보 ③ 내일 75μg/m³ 초과 예보	
발령권자	시·도지사		
재난문자방송 발송여부(기관)	X * 행정·공공기관 및 공공 사업장·공사장 문자 발송	○ (시·도) * 휴일 시행 시에도 CBS 발송(차량 운행제한 내용은 제외)	
행정·공공기관 차량2부제 여부	○ (민간부문은 자율 참여) * 단 휴일 시행 시 미시행		
차량운행 제한 시행 여부(대상)	X	○ (시·도 조례로 정하는 자동차) * 단 휴일 시행 시 미시행	
사업장·공사장 참여 범위	공공 사업장·공사장 (민간 사업장은 자율 참여)	공공 및 민간 사업장·공사장 (의무대상 외 민간사업장 등은 자율참여 유도)	

## ⑤ 비상저감조치 발령기준은 지자체별로 다른가요?

☞ 현재 지자체별 여건에 맞는 발령기준을 적용하고 있지만, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행 이후에는 동일한 기준으로 통일

□ 현재('18.12), 수도권 및 부산, 광주, 충남 등 지자체에서는 지역 여건에 맞추어 발령기준을 다르게 운영하고 있습니다.

○ 수도권과 세종, 전남은 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행 전이라도 법령의 발령기준과 동일하게 변경·시행('18.11)하고 있지만,

○ 부산, 광주, 충남 등 타 지자체는 주의보·경보 발령시(부산·충남), 내일 '매우 나쁨' 예보시(광주·전남) 등 다양한 기준으로 운영하고 있습니다.

※ 특별법 시행 전이라도 법에 따른 발령 기준으로 통일토록 권고

□ 하지만, 특별법 이후('19.2.15)에는 발령기준을 아래와 같이 다양화하고 그 중 어느 하나의 조건을 충족할 경우 비상저감조치를 발령할 수 있도록 하여 고농도 미세먼지에 보다 적극적이고 선제적으로 대응이 가능할 것으로 판단됩니다.

### 참고

### 비상저감조치 발령 기준

- ① 당일 0~16시 평균  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  초과 및 내일 24시간 평균  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  초과 예상
- ② 당일 주의보( $75\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상 2시간) 및 내일 24시간 평균  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  초과 예상
- ③ 내일 24시간 평균  $75\mu\text{g}/\text{m}^3$  초과 예상

## ⑥ 비상저감조치를 실제 시행하면 어떤 효과가 있나요?

- ☞ 수도권 공공부문 비상저감조치로 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)를 1.5~3.5톤(평균 2.3톤) 감축 추정[1일 배출량 147톤의 1.0~2.4%(평균 1.5%)]
- ☞ 향후 전국적으로 비상저감조치를 시행할 경우, 최대 89.2톤/일(전체의 10%) 감축 예상

- 현행 수도권 비상저감조치 시행에 따른 배출량 저감효과를 분석한 결과, 수도권 공공부문을 대상으로 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 배출량(1일 147톤)의 1.0~2.4%(평균 1.5%)에 해당하는 1.5~3.5톤(평균 2.3톤)을 감축한 것으로 추정됩니다.
  - 세부 분야별로는 차량 2부제 1.61톤, 대기배출사업장 0.34톤, 건설공사장 0.29톤을 감축하였으며,
  - 차량 2부제에 의한 배출량 저감효과가 가장 큰 것으로 분석되었습니다.
- 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행('19.2.15) 후 전국적으로 비상저감조치를 시행할 경우 일 최대 104.8톤(전체 배출량의 11.8%)의 미세먼지 감축 효과가 있을 것으로 추정하고 있습니다.

⑦ 비상저감조치의 효과를 높이기 위해서는 공공부문 뿐만 아니라 민간부분의 동참이 중요한데, 국민들에게 비상저감조치를 알릴 수 있는 방안이 마련되어 있나요?

- ☞ 비상저감조치 시 긴급재난문자방송(CBS) 및 자막방송 송출, 브리핑 및 언론 보도자료 배포, 전광판 표시로 신속하게 정보를 전파
- ☞ 국민 참여를 제고하기 위해 전방위 비상저감조치 모의훈련 및 시민 참여형 홍보를 지속 추진

□ 민간 부분의 참여를 유도하기 위해 지자체에서 관할 주민들에게 긴급재난 문자방송(CBS\*)을 송출하고, 전광판 송출과 홈페이지 게재합니다.

\* Cell Broadcast Service : 긴급재난 발생시, 지자체에서 관할 시민들에게 휴대폰 문자로 국민행동요령 등을 안내

□ 국민과 사업장·공사장의 자율적으로 참여할 수 있도록 유도하기 위해 지자체별 현장 모의훈련과 시민 참여형 홍보를 추진할 계획입니다.

- 모의훈련을 통해 드론·이동측정차량 활용 대기배출사업장 단속, 살수차·분진흡입차량 운영 확대, 홍보 캠페인을 추진하여 국민의 관심 제고하고,
- 생활 속 미세먼지 저감 실천을 위한 시민·환경단체와 함께 시민참여\* 홍보를 추진할 예정입니다.

\* 미세먼지 줄이기 나부터 서울시민 공동행동(서울), 미세먼지 동네알림이(강원), 미세먼지저감 시민실천본부(광주) 등

## ⑧ 비상저감조치가 발령되면 국민들은 무엇을 해야 하나요?

- ☞ 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행 전까지는 자율적으로 차량 부제, 노후 경유차량 운행 제한 및 대중교통 이용에 동참 필요
- ☞ 특별법 시행 이후에는 의무적으로 수도권부터 배출가스 등급기반의 자동차 운행제한이 시행되며, 수도권 외 지역은 조례에서 정하는 자동차 운행제한이 적용

□ 현행 수도권 비상저감조치가 발령되면 수도권의 행정·공공기관을 중심으로 차량 2부제를 실시하고 공공 사업장·공사장의 운영시간을 단축 또는 조정하고 있습니다.

○ 국민들께서는 자율적으로 차량 부제, 노후 경유차량의 운행 제한에 동참해 주시고, 가급적 대중교통을 이용해 주시기 바랍니다.

○ 다만, 서울시의 경우 비상저감조치 시행일에 2005년 이전에 등록한 2.5톤 이상의 노후 경유차는 운행이 제한되오니 주의하시기 바랍니다.

\* '18.3월부터 수도권 외 부산·광주·대구 등 10개 지자체가 확대 시행 중

□ 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행 이후에는 민간 참여가 의무화 되어 수도권부터 배출가스 5등급\* 자동차 운행 규제까지 확대됩니다.

\* 등급제는 2부제에 비해 운행제한 대상은 5분의1 수준이나, 저감효과는 3배

○ 수도권 외 지역도 지역의 여건에 맞추어 배출가스 등급제 기반의 자동차 운행제한, 자동차 부제 등이 시행됩니다.

○ 아울러, 자동차 운행 제한을 위반할 경우 10만원의 과태료가 부과되니 각별히 주의하시기 바랍니다.

□ 참고로, 민간부문의 석유정제 등 대기배출 사업장 및 비산먼지 발생사업 중 건설공사장도 작업시간 조정, 배출시설 가동률 조정, 먼지발생 저감 등을 의무적으로 시행하여야 합니다.

⑨ 고농도 미세먼지로부터 영유아, 학생, 어르신 등 민감계층을 보호하기 위한 대책은 있나요?

☞ 어린이집·학교 등에서 미세먼지 대응매뉴얼 제대로 시행되어 어린이와 학생의 건강에 미치는 영향을 줄이도록 현장 점검 및 교육 실시

- 정부는 고농도 미세먼지 발생시 영유아, 어린이, 학생, 노인 등 민감계층을 보호하기 위해 '고농도 미세먼지 대응매뉴얼'과 '시행매뉴얼'을 마련하여 시행 중에 있습니다.
  - 고농도 예보 단계에서부터 고농도 발생시 실외수업 대체 계획을 마련하는 등 사전에 준비토록하고,
  - 고농도 발생시(나쁨 이상)부터 실외활동(수업) 자체(실내수업 대체), 주의보 단계에서는 야외수업 단축·금지, 경보단계에서는 등·하(원) 시간 조정 및 임시 휴원 검토 등 조치수준을 강화하고 있습니다.
- 아울러, 어린이집·유치원·학교 등 일선기관에서 운영 중인 매뉴얼이 제대로 시행되도록 정기 현장점검(매년 3·10월)과 담당자 교육(연 1회)을 지속적으로 실시하고 있으며,
  - 이와 함께 학교·어린이집 미세먼지 담당교사를 통해 미세먼지 행동요령을 집중 지도·교육하여 민감계층의 건강피해를 줄이고자 노력하고 있습니다.

⑩ 고농도 미세먼지 발생으로 갑자기 휴원 또는 휴교령이 내려 집에서 아이들을 돌보기 어려운 상황이 생길 수 있는데 대책은 있나요?

☞ 등·하교 시간대 조정시 학부모에 사전 통지하고, 돌봄교실, 대체프로그램 등을 제공하여 학부모의 양육부담을 덜 수 있도록 조치

□ 비상저감조치가 예상되는 하루 전날에 학부모에게 우선 통지하여 미리 대비할 수 있도록 조치하고,

○ 등·학교 조정 또는 임시휴업 시 학부모의 부담 경감을 위해 돌봄교실 또는 대체프로그램 등 제공할 계획입니다.

○ 어린이·학생의 안전 확보와 부모들의 불안 해소를 위해 행정·공공기관의 연가를 활용할 수 있도록 권장할 예정입니다.



## ⑪ 미세먼지가 높은 날에는 절대 밖에 나가면 안 되나요?

☞ 미세먼지가 높은 날에는 실외 활동을 자제하는 것이 좋으나, 부득이 외출시에는 몸 상태에 따라 보건용 마스크를 착용하시고, 활동량을 줄이는 것이 좋음

- 미세먼지가 높은 날에는 실외 활동을 자제하는 것이 바람직하며, 부득이 외출을 할 경우에는 대기오염이 심한 곳은 피하고 활동량은 줄이는 것이 좋습니다.
- 외출 시에는 자신의 몸 상태를 고려하여 식약처에서 인증한 보건용 마스크를 착용하시기 바랍니다.
- 단, 호흡기·심장질환자, 임산부 등은 마스크 사용이 오히려 위험할 수 있으므로, 보건용 마스크 착용 여부를 사전에 의사와 상의하는 것이 좋습니다.
- 아울러, 외출 후에는 얼굴과 몸을 깨끗이 씻고, 물과 비타민C가 풍부한 과일과 야채를 섭취하여 건강을 유지하도록 합니다.

환경부

# 고농도 미세먼지 7가지 대/응/요/령

## 1

### 외출은 가급적 자제하기

• 야외모임, 캠프, 스포츠 등 실외활동 최소화하기



## 2

### 외출시 보건용 마스크(식약처 인증) 착용하기

• 보건용 마스크(KF80, KF94, KF99)의 올바른 사용법




※ 마스크 착용 시 호흡이 불편할 경우 사용을 중지하고 전문가 상담 필요

## 3

### 외출시 대기오염이 심한 곳은 피하고, 활동량 줄이기

- 미세먼지 농도가 높은 도로변, 공사장 등에서 지체시간 줄이기
- 호흡량 증가로 미세먼지 흡입이 우려되는 격렬한 외부활동 줄이기



## 4

### 외출 후 깨끗이 씻기

• 온물을 구석구석 씻고, 특히 필수적으로 손·발·눈·코를 흐르는 물에 씻고 양치질하기



## 5

### 물과 비타민C가 풍부한 과일·야채 섭취하기

• 노폐물 배출 효과가 있는 물, 항산화 효과가 있는 과일·야채 등 충분히 섭취하기



## 7

### 대기오염 유발행위 자제하기

• 자가용 운전 대신 대중교통 이용 등



## 6

### 환기, 실내 물청소 등 실내 공기질 관리하기

- 실내·외 공기 오염도를 고려하여 적절한 환기 실시하기
- 실내 물걸레질 등 물청소 실시, 공기청정기 가동하기 (필터 주기적 점검·교체)

행시 환기	조리 시 환기
[실내오염도가 높을 때는 자연환기 또는 기계환기 실시] 단, 낙방 이상시 자연환기 지제	[주방후드 기동과 자연환기를 동시에 실시]
[하루 3번 30분 이상 오전 10시~오후 9시] 환기 실시	[조리 후에도 30분 이상 환기 실시]
[대기오염도가 높은 도로변 위치] 다른 장면을 통한 환기 실시	



## ⑫ 미세먼지를 재난 수준으로 관리해야 하지 않나요?

☞ 현재('18.12) 미세먼지를 재난으로 지정하는 「재난안전법」 개정안이 발의되어 국회에서 논의

- ☐ 현재('18.12) 미세먼지를 재난으로 지정하는 「재난안전법」 개정안이 발의되어 국회에서 논의하고 있습니다.
- ☐ 아울러, 미세먼지가 재난으로 지정되면, 재난관리 체제를 확립하고, 예방·대비·대응 등을 보다 체계적으로 관리할 수 있을 것으로 판단됩니다.

⑬ 미세먼지 기준 강화로 ‘나쁨’일수가 늘어 미세먼지 경보 또는 비상저감조치 발령일수도 늘어서 국민생활과 경제에 부담이 커지지 않나요?

☞ 미세먼지 문제 해결을 위해서는 사업장, 일반 국민들의 적극적인 협조와 참여가 필요함

☞ 정부는 비상저감조치 발령시 차량 운행제한 관련 사전 안내, 저감장치 부착 지원, 대중교통 이용 편의성 제고 등 국민불편 최소화를 위해 노력하겠음

□ 미세먼지 국민의식조사('18.8.31~9.2, 환경부) 결과\*, 대부분의 국민들이 미세먼지 문제를 심각하게 인식하고 있으며,

○ 차량운행제한, 시민실천운동 등 미세먼지 문제 해결에 높은 동참 의지를 보이는 것으로 나타났습니다.

\* 미세먼지 국민의식조사 결과('18.8.31~9.2, 환경부 설문조사)

- (심각성) 미세먼지 오염도 심각 91.1%, 건강에 위협 78.7%

- (참여의지) 85%는 고농도 시 차량 운행제한 참여, 72%는 시민실천운동 참여 의향

□ 비상저감조치 시행되면 국민 생활의 불편을 최소화하기 위하여 시·도의 자동차 운행제한을 배출가스 등급 기반으로 유도하는 한편,

○ 자동차 운행제한 대상 차량에 대해서는 사전에 소유자에게 안내하고, 운행제한 지역 및 시간, 우회로 등을 홍보하여 미리 인지하여 생활 불편을 줄일 수 있도록 노력하겠습니다.

○ 또한, 저감장치 부착 등 지원을 병행하고, 대중교통 이용요금 할인 및 증편 등 운행제한 참여에 대한 인센티브를 확대하겠습니다.

#### ⑭ 미세먼지 예보가 ‘나쁨’ 이상일 때 행동요령이 있나요?

- ☞ 긴 시간 이어지는 무리한 실외활동은 하지 않는 것이 바람직
- ☞ 호흡기 질환자, 어린이, 노약자는 실외활동 시 의사와 상의

- 미세먼지 예보등급이 ‘나쁨’인 경우, 긴 시간 이어지는 실외활동이나 무리한 운동은 피하는 것이 좋습니다.
- 특히, 호흡기나 심혈관 질환자, 어린이, 노약자의 경우 건강관리에 유의해야 합니다. 실내에서는 되도록 창문을 닫아 외부 공기를 차단하고, 실외활동을 해야 할 때는 미리 의사와 상의하는 것이 좋습니다.

#### 참고

#### 미세먼지 많은 날 건강 생활 수칙

- 등산이나 축구 등 무리한 활동을 피하고, 어린이나 노약자, 호흡기 및 심혈관 질환자는 가급적 실외활동을 자제합니다.
- 학교나 유치원에서는 실내 체육수업을 진행합니다.
- 실외활동 시에는 마스크, 보호 안경, 모자 등을 착용합니다.
- 창문은 닫고, 빨래는 실내에서 말립니다.
- 외출 후 얼굴이나 몸을 씻고, 흐르는 물에 코를 자주 세척합니다.
- 대중교통을 이용하고, 야외 바비큐 등은 하지 않습니다.

## ⑮ 미세먼지로 인한 피해는 어떤 것이 있나요?

☞ 미세먼지는 농작물과 생태계, 각종 산업, 인체에 피해를 줄 수 있음

- ☐ 이산화황이나 이산화질소가 포함된 미세먼지는 비에 섞여 내리며 토양과 물을 산성화시킵니다. 그로 인해 나무와 각종 식물을 황폐하게 만들어 농작물과 생태계에 피해를 줍니다.
- ☐ 미세먼지는 반도체나 디스플레이 제품에 불량을 일으키고, 시야를 흐리게 하여 비행기나 여객선 운항에 지장을 초래합니다. 자동차 도장 공정에도 악영향을 미치며, 자동화 설비에 오작동 피해를 입힐 수 있습니다.
- ☐ 또한, 암을 유발하거나 심혈관계 질환을 야기하는 등 인체에 매우 유해한 것으로 평가되고 있습니다.



미세먼지로 인한 비행기 결항

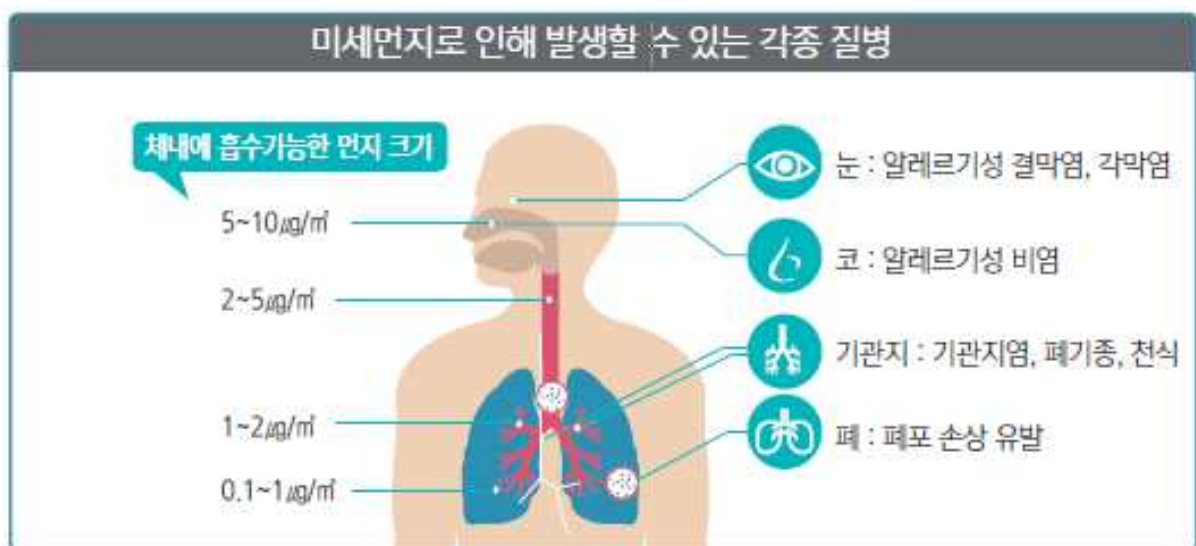


미세먼지로 뒤덮인 부산항

## ⑩ 미세먼지는 인체에 얼마만큼 위험한가요?

☞ 미세먼지는 호흡기질환, 심혈관질환, 천식 등의 원인이 될 수 있음

- 미세먼지(PM<sub>10</sub>)는 사람 머리카락 굵기의 5분의 1 크기에 불과합니다. 따라서 코나 기관지에서 걸러지지 않고 몸속에 스며들 가능성이 높습니다.
  - 몸에 들어와 폐까지 침투한 미세먼지는 천식과 폐질환의 원인이 되고, 이를 제거하기 위한 면역세포의 작용으로 염증을 일으키기도 합니다.
- 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)의 경우, 미세먼지보다 더 넓은 표면을 갖기 때문에 보다 많은 유해물질들이 흡착될 수 있고,
  - 크기가 작아 혈관으로 침투해 다른 인체기관으로 이동할 가능성도 높아 일반적으로 미세먼지보다 건강에 해로운 것으로 알려져 있습니다.



\* 바로 알면 보인다. 미세먼지 도대체 뭘까, 환경부

## ⑰ 미세먼지도 발암물질인가요?

☞ 미세먼지의 발암성은 연구를 통해 확인되어 현재 세계보건기구의 1군 발암물질로 분류되어 있음

□ 2013년 10월, 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)는 연구결과를 바탕으로 미세먼지를 1군 발암물질(Group 1)로 분류하였습니다.

국제암연구소(IARC)에 따른 발암물질 분류		
구분	주요 내용	예시
1군(Group 1)	인간에서 발암성이 있는 것으로 확인된 물질	석면, 벤젠, 미세먼지
2A군(Group 2A)	인간에서 발암성이 있을 가능성이 높은 물질	DDT, 무기납화합물
2B군(Group 2B)	인간에서 발암성이 있을 가능성이 있는 물질	가솔린, 코발트
3군(Group 3)	발암성이 불확실하여 인간에서 발암성이 있는지 분류하는 것이 가능하지 않은 물질	페놀, 톨루엔
4군(Group 4)	인간에서 발암성이 없을 가능성이 높은 물질	카프로락탐

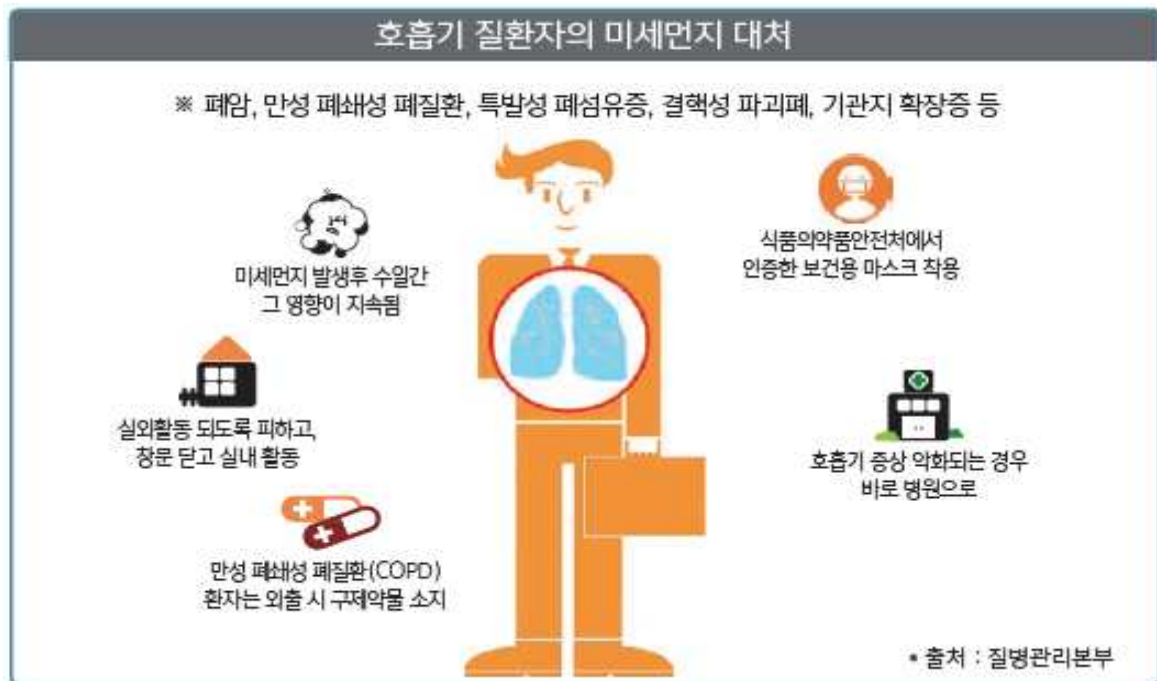
\* 바로 알면 보인다. 미세먼지 도대체 뭘까, 환경부



## ⑱ 미세먼지에 따른 호흡기질환 대처방법은 무엇인가요?

- ☞ 만성 폐쇄성 폐질환(COPD) 환자는 외출 시 속효성 기관지 확장제를 미리 준비
- ☞ 천식 환자는 미세먼지로 인해 악화될 수 있으므로 실외 활동을 자제

- ☐ 기관지에 미세먼지가 쌓이면 기관지 점막이 건조해져 세균이 쉽게 침투할 수 있습니다. 만성 폐질환 환자의 경우 폐렴 등 감염성 질환의 발병률이 높아집니다.
- ☐ 고농도 미세먼지에 장시간 노출되지 않도록 주의하고, 부득이 외출해야 할 경우 치료약물인 속효성 기관지 확장제를 꼭 준비하도록 해야 합니다.
- ☐ 만성 호흡기 환자의 경우 마스크 착용이 오히려 상태를 악화시킬 수 있습니다. 따라서 사용 전에 반드시 의사와 상의하고, 꼭 필요한 경우에는 식품의약품안전처에서 인증한 보건용 마스크를 착용하도록 합니다.



\* 바로 알면 보인다. 미세먼지 도대체 뭘까, 환경부

- 천식 환자의 경우 미세먼지 등급이 ‘나쁨’ 이상인 날에는 실외 활동을 자제하고, 어린이 천식환자는 유치원이나 학교 보건실에 증상완화제를 맡겨 두어 비상시를 대비하는 것이 좋습니다.
- 또한, 마스크 착용이 오히려 상태를 악화시킬 수 있으므로 사용 전에 반드시 의사와 상의하고, 꼭 필요한 경우에는 식품의약품안전처에서 인증한 보건용 마스크 착용하도록 합니다.

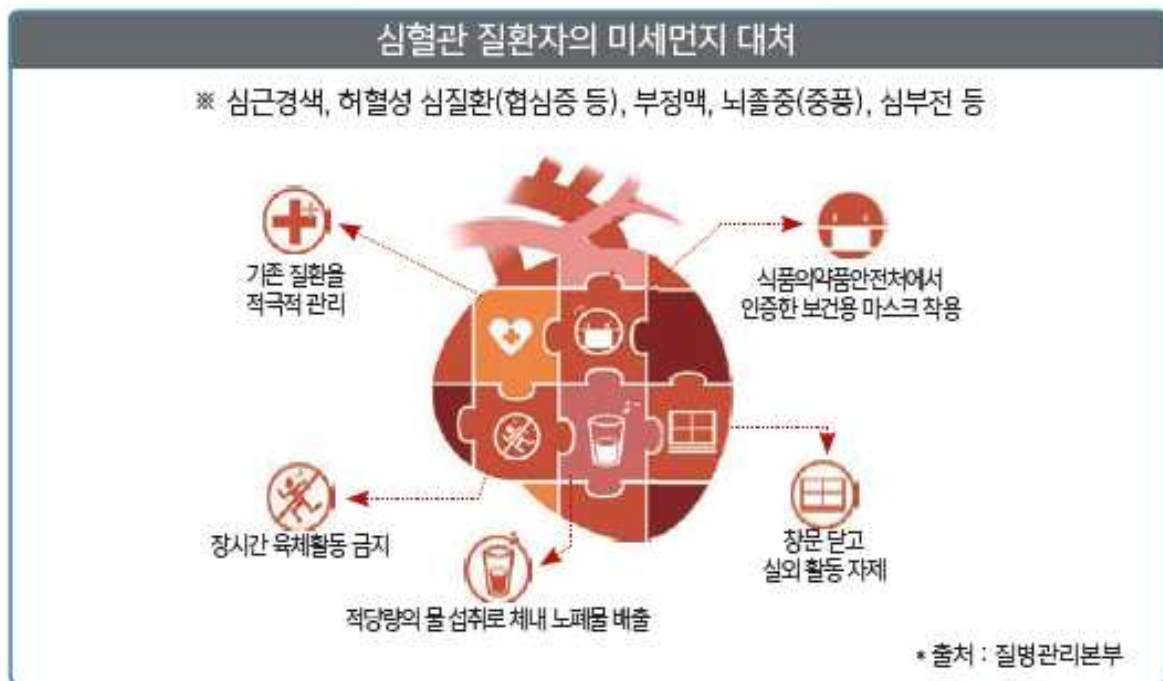


\* 바로 알면 보인다. 미세먼지 도대체 뭘까, 환경부

## ⑬ 미세먼지에 따른 심혈관질환 대처방법은 무엇인가요?

☞ 미세먼지 노출을 최소화하고, 마스크 착용여부를 의사와 상의하는 것이 좋음

- 미세먼지는 혈관에 침투하여 염증을 일으키고 협심증과 뇌졸중을 유발할 수 있습니다. 심혈관 질환을 앓고 있는 고령의 환자는 혈관에 쌓인 미세먼지가 산소 교환을 막아 병이 악화될 수 있습니다. 따라서 미세먼지에 노출되지 않도록 각별히 주의를 기울여야 합니다.
- 심혈관 질환자의 경우 마스크 착용이 오히려 상태를 악화시킬 수 있습니다. 따라서 사용 전에 반드시 의사와 상의하고, 꼭 필요한 경우에는 식품 의약품안전처에서 인증한 보건용 마스크 착용하도록 합니다.



\* 바로 알면 보인다. 미세먼지 도대체 뭘까, 환경부

## ②⑩ 미세먼지가 심할 때 실내(집) 환기는 어떻게 하나요?

☞ 자연환기를 자제하고 기계환기설비를 통해 환기하되, 요리 등 실내 미세먼지 오염도가 높을 때에는 레인지후드와 환기를 이용하는 것이 좋음

☐ 외부 미세먼지 농도가 높으므로 자연환기를 자제하고, 기계환기설비를 이용하는 것이 좋습니다.

○ 다만, 황사나 미세먼지 경보 발령이더라도 조리·청소 시에는 실내 미세먼지 농도가 더 높을 수 있으므로 조리·청소 중과 조리·청소 후 30분간 레인지후드를 가동하고 환기를 실시하는 것이 좋습니다.

### 참고

#### 요리 종류 및 환기유형별 미세먼지 발생량

☐ 요리 종류별 미세먼지 발생량

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	생선구이	튀김	육류구이	볶음밥
PM10	2,530	181	1,580	201
PM2.5	2,290	172	1,360	183

☐ 환기유형별 미세먼지 오염도(생선구이 시)

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	밀폐	밀폐 후 레인지후드 가동	자연환기	자연환기 및 레인지후드 가동
PM2.5	2,290	741	176	117

※ 출처 “주방조리 시 실내 오염물질 조사 및 생활환경 개선 연구”(환경부, '15~'16)

## ㉑ 일반마스크와 황사전용마스크의 차이는 무엇인가요?

☞ 식약처에서 허가받은 황사전용마스크는 아주 작은 먼지까지 차단할 수 있음

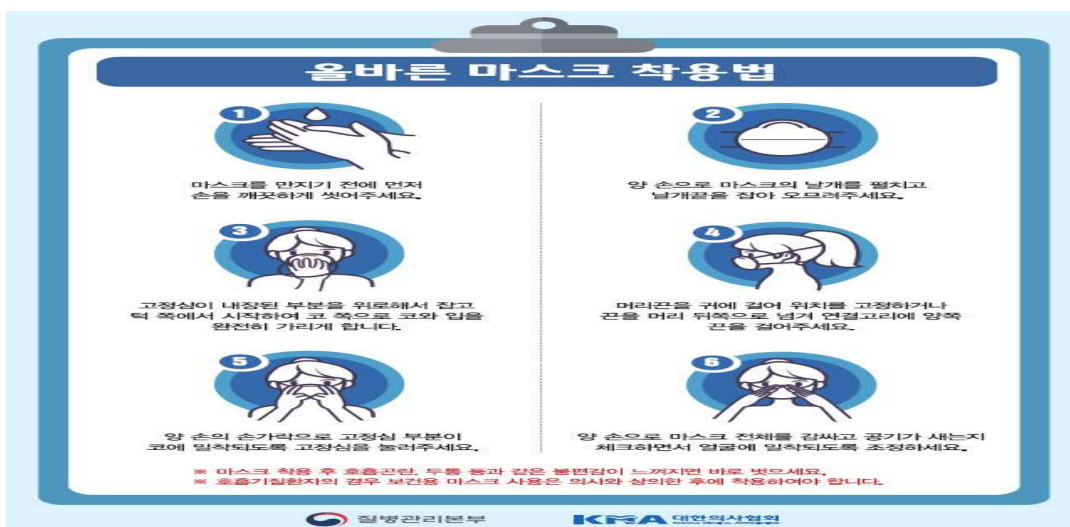
□ 황사전용마스크는  $0.6\mu\text{m}$  크기의 미세입자를 80% 이상 차단할 수 있어야 식약처에서 허가를 받을 수 있습니다. 따라서 아주 작은 먼지까지 차단이 가능합니다.

○ 일반 마스크에는 그런 기능이 없습니다.

## ② 마스크는 미세먼지가 어느 정도일 때 써야 하나요?

☞ 미세먼지 농도가 나쁨 이상 일 때 착용하는 것이 바람직하며 개인의 건강 상태를 고려하여야 함

- 미세먼지 예보가 '나쁨' 또는 '매우나쁨'인 경우, 어린이와 노인, 호흡기·심장 질환자 등은 미리 불필요한 외출 계획을 줄이는 것이 좋습니다
  - 미세먼지 농도가 높을 때 불가피하게 외출할 때에는 식품의약품안전처에서 인증한 보건용 마스크(황사마스크)를 착용하면 미세먼지 노출을 줄이는 효과가 있으며, 개인의 건강상태 등을 고려하여 착용할 수 있습니다.
- 미세먼지 농도가 더욱 높아져 비상저감조치나 미세먼지 주의보·경보가 발령된 경우에는 어린이·노인·폐질환 및 심장질환자 등 민감군은 실외 활동을 최소화하는 것이 좋습니다.
  - 불가피하게 외출할 때에는 식품의약품안전처에서 인증한 보건용 마스크를 착용하여 미세먼지 노출을 줄이는 것이 좋습니다.
- 마스크를 사용하실 때, 폐기능·심장 질환자는 의사와 충분한 상의 후 사용해 주시고, 마스크 착용 후 호흡이 불편한 경우에는 사용을 중지하고 의사 등 전문가 상담이 필요합니다. 특히, 영·유아 등 호흡이 불편할 때 의사 표현이 어려운 경우에는 각별한 주의가 필요합니다.



②③ 호흡기·심장질환자·임산부는 마스크 착용이 오히려 건강에  
악영향을 주지 않나요?

☞ 의사와 상의 후 착용하고, 착용시에도 어지러움 등이 있을 경우 바로 벗는 것이 좋음

- ☐ 호흡기·심장질환자·임산부의 경우 미세먼지 노출에 민감하게 영향을 받으므로, 노출을 최소화하기 위해 마스크를 착용할 수 있지만, 부적절한 마스크 착용이 오히려 위험할 수 있습니다.
- ☐ 반드시 의사와 상의한 후 착용하고, 만일 착용 후 두통, 호흡곤란, 어지러움이 있을 경우 바로 마스크를 벗어야 합니다.

## ②④ 공기청정기를 달면 실내 공기가 깨끗해지나요?

☞ 적정 용량 사용시 30% ~ 70%의 저감효율이 있으며, 2차 오염 방지를 위해서는 필터 세척·교체 등 관리가 중요함

□ 시설특성 및 이용인구에 따라 달라질 수 있으나, 적정 용량(표준사용면적\*)의 공기청정기를 사용하면 약 30% ~ 70%의 미세먼지 제거효율이 있습니다.

○ 다만, 세균·곰팡이 발생 및 2차 오염원 생성 방지를 위해 주기적으로 필터를 세척·교체해야 합니다.

\* 한국소비자원은 사용 공간의 130% 정도를 적정 용량(표준사용면적)으로 권장

### 참고

### 공기청정기 효율 실험 결과

□ 지하역사 승강장 공기청정기 설치 효과

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

구분	표본(n)	최소	최대	평균±표준편차
공기청정기 ON	4	60.2	124.5	93.3±26.6
공기청정기 OFF	4	89.8	240.7	135.7±71.1

□ 어린이집 공기청정기 설치 효과

시 간	공기청정기	출입문	미세먼지농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	기타
11:05	꺼짐	열림	43~55	복귀
11:15	꺼짐	열림	40~60	실내 수업중
12:10	꺼짐	열림	39~44	양치 등
12:30	켜짐	열림	45	실내 수업중
13:00	켜짐	닫힘	45	실내 수업중
15:00	켜짐	닫힘	17	-

※ 출처 1) 2호선 신림역 공사중 공기청정기 가동실태 조사('17년, 서울교통공사)

2) 어린이집 공기청정기 효율평가('14, 국립환경과학원)



## ㉔ 미세먼지가 흡연보다 더 유해하다고 하는데 맞나요?

☞ 미세먼지는 현재 흡연과 함께 세계보건기구의 1군 발암물질로 분류되어 있으며, 흡연보다 영향이 크다는 연구결과도 있음

- 세계보건기구는 2014년 한 해에 미세먼지로 인해 기대수명보다 일찍 사망하는 사람이 700만명에 이른다고 발표하였습니다.
- 최근 미국 시카고대 연구소는 ‘대기질 수명 지수’ 보고서에서 대기오염으로 전세계 인구 1인당 1.8년의 기대수명이 단축되었고, 흡연(1.6년), 음주(11개월), 에이즈(4개월) 보다 영향이 큰 것으로 조사되었다고 발표하였습니다.

### 위험 요인별 기대수명 단축 효과



## 5. 국내 배출 저감 부문

### ① 미세먼지를 줄이기 위해 정부는 어떤 노력을 하고 있나요?

☞ 지난 해 9.26일에 「미세먼지 관리 종합대책」을 수립하고, 미세먼지 30% 감축 목표 달성을 위한 특단의 감축조치 도입, 위해성 측면에서 국민건강 피해 예방대책 추진

□ 정부는 미세먼지 문제 해결을 위해 '17.9월 「미세먼지 관리 종합대책」과 '18.11월 「비상·상시 미세먼지 관리 강화대책」을 수립하여 추진하고 있습니다.

○ '17.9월 종합대책 수립시 미세먼지 배출량 및 국내·외 기여도를 분석\*하여 국내 미세먼지 30% 감축을 위한 부문별 감축 목표와 정책수단을 마련하였습니다.

\* 국내 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 배출기여도('14년 전국 기준) : 1위 사업장 38%, 2위 건설기계·선박 16%, 3위 발전소 15%(수도권 기준 1위는 경유차 23%)

○ '18년 강화대책에는 고농도 미세먼지 발생시 부문별 조치 및 대응 강화방안을 담은 바 있습니다

□ 국내 배출량 감축에 있어서는 그 전에는 시행되지 않았던 석탄화력발전 가동 중지(3~6월) 및 상한 제약, 사업장 미세먼지 총량제 확대 등 새로운 대책들을 도입하여 시행 중입니다.

○ 평상시 추진하는 감축대책과 더불어 고농도 미세먼지 발생 시에는 건강보호를 위한 긴급조치(비상저감조치, 석탄발전 상한제약)를 시행하고 있습니다.

### < 부문별 주요 미세먼지 감축대책 >

○ (산업) 다량배출사업장(제철·제강, 석유정제, 시멘트 등) 배출허용기준 강화('18.6월), 질소산화물(NOx) 대기배출부과금 신설('18.12월) 추진, 금년부터는 영세사업장(4·5종) 노후 방지시설 개선비용의 80%를 지원할 계획

- (발전) 노후 석탄발전소(5기) 봄철 가동중단('18.3~6월), 발전소 배출허용기준 2배 강화('18.6월), 환경오염 비용을 반영하여 발전용 에너지 세율 조정\*('19.4월 시행예정)
- \* 유연탄:LNG 부과세율 = 1 : 2.5 (36원 : 91.4원/kg) → 2 : 1 (46원 : 23원/kg)
- (수송) '18년에 노후경유차 12만대를 조기폐차, 전기차·수소차 보급 대폭 확대\*, 금년 상반기에는 경유차 미세먼지 감축을 위한 로드맵을 마련할 계획
- \* ('18년 보급대수) 전기차 3만여대 : '11~'17년 누적 대비 1.2배, 수소차 712대 : '13~'17년 누적 대비 4배
- (생활) 영농부산물 다량 발생 시기(겨울·봄)에 불법소각 집중 단속, 가정용 질소산화물 저감 보일러 지원 확대('18년 1.2만대(수도권) → '19년 3만대(전국))

□ 국내 배출량 감축과 함께 국외 영향을 줄이기 위한 다각적인 노력을 진행 중입니다.

- 미세먼지 발생원과 이동경로 규명을 위한 공동으로 연구하고 있으며 중국과 실시간 대기질 관측자료 공유 확대를 추진하고, 앞으로 중국과 공조한 고농도 조기경보체계 구축도 추진할 계획입니다.
- 작년 6월 중국에 개소한 한·중환경협력센터를 기반으로 실질적인 미세먼지 저감을 위한 양국간 기술 교류 및 협력사업 확대하겠습니다.
- 국내 우수대기오염 방지기술을 중국 제철소, 발전소 등에 적용하여 국외 미세먼지 저감을 위한 미세먼지 저감 실증사업도 추진 중입니다.
- 아울러, 정상회담, 고위급 회담을 통해 미세먼지 저감 협약체결 검토 등 외교적 해결 방안도 추진할 계획입니다.

□ 아직은 대책 시행 초기로서 미세먼지 대책의 효과를 체감하기에는 부족하겠지만 30% 감축목표 달성을 위해 전방위적인 노력을 해나갈 계획입니다.

② 정부 대책으로 어느 정도의 미세먼지 감축효과를 기대할 수  
있나요? 봄철·겨울철 고농도 미세먼지도 줄일 수 있나요?

☞ 상시 국외영향으로 단기적 개선은 어려우나, 배출량 감축시 오염도는  
차츰 개선 될 것으로 예상됨

- ☐ 지리적으로 편서풍 지대에 위치하고 있고, 상시 국외 영향을 받는 상황에서는  
단기간 내 획기적으로 오염도를 개선하는 것은 쉽지 않을 것으로 보입니다.
- ☐ 다만, 국외영향을 줄이고 국내 배출원 감축을 위한 전방위적인 대책을 추진  
한다면 단계적으로 개선될 것으로 전망하고 있습니다.

※ 미세먼지 오염도 개선 목표 :  $23\mu\text{g}/\text{m}^3$  ('18년),  $17\sim 18\mu\text{g}/\text{m}^3$  ('22년)

③ 봄철(3~6월) 노후 석탄화력발전소를 일시적으로 가동 중단했다고 하는데 효과가 있었나요?

- ☞ 발전소 가동 중단으로 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 배출량 1,055톤 저감
- ☞ 특히, 충남지역 초미세먼지 오염도는 평균  $1.4\mu\text{g}/\text{m}^3$  개선

☐ 고농도 미세먼지가 발생하는 봄철(3~6월)에 노후 석탄화력발전소를 일시적으로 가동중단하여 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 1,055톤을 저감하였습니다.

☐ 초미세먼지 배출량 저감으로(PM<sub>2.5</sub>)

- '15~'16년중 같은 기간과 비교시 충남  $7\mu\text{g}/\text{m}^3(29 \rightarrow 22\mu\text{g}/\text{m}^3)$ , 경남  $5\mu\text{g}/\text{m}^3(27 \rightarrow 22\mu\text{g}/\text{m}^3)$ , 강원  $4\mu\text{g}/\text{m}^3(29 \rightarrow 25\mu\text{g}/\text{m}^3)$  감소하였습니다.

☐ 특히, 고농도 발생시에 석탄화력발전소가 밀집된 충남도의 경우

- 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)가 일 최대  $7.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 시간 최대  $25.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 감소하였으며,
- 최대영향지점(충남 홍성) 월평균 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 오염도는  $1.4\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\Delta 6.2\%$ ) 감소하였습니다.

#### ④ 노후 석탄화력발전소의 가동을 중단하면 전력수급에는 문제가 없나요?

☞ 봄철은 동·하절기에 비해 전력수요가 높지 않으며, 노후 석탄발전이 전체 발전설비에서 차지하는 비중은 1.9%에 불과하여 전력수급에 미치는 영향은 크지 않음

□ 봄철은 전력 비수기이며, 가동 중지 대상인 석탄화력발전소는 일시 가동중단에 따라 예상되는 전력수급에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 나타났습니다.

\* 노후설비 5기(2.2GW)는 전체 발전설비(118GW)의 1.9% ('18.8월)

- 다만, 섣다운 기간 중 예기치 못한 위기상황에 대비하여 LNG 발전 등의 공급능력을 확보하는 한편,
- 비상시에는 가동중지 발전기도 긴급 가동할 수 있도록 기동 대기 상태를 유지하고 필수인력을 배치할 예정입니다.

#### 참고

#### 가동중단 석탄발전소 현황(가동기간順)

구분	발전기명	설비용량 (MW)	발전량 (’17, GWh)	오염물질 배출량 (’17, 톤)	가동 기간	소재지	발전사	폐지 시기
1	영동#2	200	792	965	38년	강원 강릉	남동	’19.1
2	삼천포#5	500	4,110	8,373	20년	경남 고성		미정
3	삼천포#6	500	3,450	6,422	19년			
4	보령#1	500	3,706	2,719	34년	충남 보령	중부	’22.5
5	보령#2	500	3,382	2,657	33년			
소계	총 5기	2,200	15,440	21,136	-	-	-	-

⑤ 석탄발전소를 추가 건설한다는데 미세먼지가 더 늘어나지 않나요?

☞ 보다 강화된 석탄화력 대책으로 미세먼지 배출 총량은 감소할 것으로 예상

- 석탄발전소 추가 건설시에도 노후 석탄발전소 조기폐지와 기존 석탄발전소의 LNG 연료전환, 고농도시 출력 제한 등 강화된 석탄화력 대책으로 미세먼지 배출 총량은 감소할 것으로 예상됩니다.

참고1

신규 건설 석탄발전소 현황(7기)

발전기명	사업자	설비용량(MW)	소재지	준공시기
신서천 1호기	중부발전	1,000	서천	'20.3월
고성하이 1호기	고성그린파워	1,040	고성	'21.4월
고성하이 2호기	고성그린파워	1,040	고성	'21.10월
강릉안인 1호기	강릉에코파워	1,040	강릉	'22.6월
강릉안인 2호기	강릉에코파워	1,040	강릉	'22.6월
삼척화력 1호기	포스파워	1,050	삼척	'21.12월
삼척화력 2호기	포스파워	1,050	삼척	'22.6월

참고2

노후 석탄발전소 폐지(10기) 및 LNG 연료전환(4기) 현황

발전기명		설비용량(MW)	가동기간	소재지	폐지일정	발전사
영동	1호기	125	44년	강원 강릉	'17년7월 既 폐지	남동
	2호기	200	38년	강원 강릉	'19년 1월	
보령	1호기	500	34년	충남 보령	'22년 5월	중부
	2호기	500	33년	충남 보령	'22년 5월	
삼천포	1호기	560	34년	경남 고성	'19년 12월	남동
	2호기	560	34년	경남 고성	'19년 12월	
서천	1호기	200	34년	충남 서천	'17년7월 既 폐지	중부
	2호기	200	33년	충남 서천	'17년7월 既 폐지	
호남	1호기	250	45년	전남 여수	'21년 1월	동서
	2호기	250	45년	전남 여수	'21년 1월	

\* '24년 삼천포 3·4호기(1,120MW) 및 '25년 태안1·2호기(1,000MW) LNG 연료전환

## ⑥ 석탄발전소 대신 친환경에너지를 확대해야 하지 않나요?

- ☞ 미세먼지 저감, 기후변화 대응 등 환경현안 해결을 위해 석탄발전 축소와 함께 태양광, 풍력 등 친환경에너지의 확대는 국제적인 흐름
- ☞ 친환경 에너지전환을 위해 고농도 미세먼지 발생기간 노후 석탄발전 가동중지, 석탄발전량 제한(상한제약), 발전용 에너지 세제개편, 재생에너지 3020 이행 계획 등 관련 정책을 추진

- 미세먼지 저감, 기후변화 대응 등 환경현안 해결을 위해 석탄발전 축소와 함께 태양광, 풍력 등 친환경에너지의 확대는 반드시 필요하며, 이는 지구온난화에 대응하기 위한 국제적인 흐름이기도 합니다.
- 이를 위해 정부는 친환경 에너지전환을 주요 국정과제로 삼고, 고농도 미세먼지 발생기간 노후 석탄발전 가동중지, 석탄발전량 제한(상한제약), 발전용 에너지 세제개편, 재생에너지 3020 이행계획 등 관련 정책을 추진하고 있습니다.

### 참고1

### 주요국 전원별 발전량 및 비중(IEA Electricity Information 2012~2017)

(단위 : TWh, %)

구분		원전	화력			수력	신재생	합계
			석탄	LNG	유류			
독일	2010	140.6 (22.2)	273.5 (43.2)	90.4 (14.3)	8.7 (1.4)	27.4 (4.3)	92.5 <b>(14.6)</b>	633.0 (100)
	2015	91.8 (14.2)	283.7 (43.9)	63.0 (9.7)	6.2 (1.0)	24.9 (3.8)	177.3 <b>(27.4)</b>	646.9 (100)
미국	2010	838.9 (19.2)	1,994.2 (45.5)	1,017.9 (23.2)	48.1 (1.1)	286.3 (6.5)	193.0 <b>(4.4)</b>	4,378.4 (100)
	2015	830.3 (19.2)	1,471.0 (34.1)	1,372.6 (31.8)	38.8 (0.9)	271.1 (6.3)	333.3 <b>(7.7)</b>	4,317.2 (100)
영국	2010	62.1 (16.3)	108.8 (28.5)	175.3 (45.9)	5.0 (1.3)	6.7 (1.8)	23.7 <b>(6.2)</b>	381.6 (100)
	2015	70.4 (20.7)	76.7 (22.6)	100.0 (29.5)	2.1 (0.6)	9.0 (2.7)	80.9 <b>(23.8)</b>	339.1 (100)



**참고2**

**노후 석탄발전 가동중지 등 관련 정책현황**

구분	주요내용
노후 석탄발전 가동중지	30년이상 노후 석탄발전기 봄철(3~6월) 가동중지('18년 5기) * ('18년시행) PM <sub>2.5</sub> 1,055톤 감축, 최대영향지점(충남) 일 최대농도 18.7% 개선
화력발전 상한제약	고농도 미세먼지 발생시 미세먼지 고배출(0.1kg/MWh이상) 석탄·중유 발전기(42기) 출력을 80%이하로 제한('18.10~12월 시범운영)
발전용 에너지 세제개편	환경비용을 반영하여 유연탄-LNG에 적용되는 연료 부과세율을 36:91.4 → 46:23(원/kg)으로 조정('19.4월 시행예정)
환경급전	급전(전기공급) 순위 결정시 약품처리비, 배출권거래비, 폐기물비용 등 환경비용을 반영하여 LNG 등 친환경발전 가격경쟁력 제고
재생에너지 3020 이행계획	태양광·풍력 중심으로 '30년 재생에너지 발전비중 20% 추진 * '30년까지 신규 보급 재생에너지 설비용량 48.7GW 전망

⑦ 국내 사업장에서 대기오염물질을 많이 배출하는 업종은 무엇 인가요?

☞ 발전업, 제철업, 시멘트업 등 초대형 시설에서 오염물질 배출이 많음

□ 전국적으로 질소산화물, 황산화물, 먼지 등 대기오염물질을 대규모로 배출하는 상위 4개 업종은 발전업, 제철업, 시멘트업, 원유정제업입니다.

※ 서울 등 대도시 지역에서는 경유차 등 자동차에서 오염물질의 배출이 큰 것으로 조사

참고

사업장 배출량 현황

□ 사업장 배출량 현황

(근거 : '15년 TMS실측자료)

업 종	배출량(톤)				사업장수
	TSP	SOx	NOx	미세먼지	
상위 4개(발전,제철,시멘트, 원유정제) 업종	5,147	78,641	187,623	<b>45,351</b> (67%)	32개소
그 외 업종	2,631	39,950	87,029	<b>22,394</b> (33%)	600여개
총 계	7,778	118,591	274,652	<b>67,745</b> (100%)	

## ⑧ 사업장에서 배출하는 미세먼지는 어느 정도 인가요?

☞ 산업부문에서 배출되는 미세먼지는 13만 3천톤이며, 제철제강업, 시멘트업, 석유정제업 등 초대형 시설에서 많이 배출

- ☐ '15년 국가 대기오염물질 배출량을 기준으로 산업부문 배출량은 13만 3천톤으로 전체 배출량 33만 6천톤의 40%에 해당됩니다.
- ☐ 산업 부문의 60%는 제조업연소(7만9천톤)이고, 38%는 생산공정(5만1천톤)에서 배출되며, 나머지 2%는 폐기물처리(3천톤)이 배출됩니다.
- ☐ 업종별로는 제철업, 시멘트업, 석유정제업 등 초대형 시설에서 많이 배출됩니다.

## ⑨ 사업장에서 발생하는 미세먼지는 어떻게 감시하나요?

☞ 사업장의 대기오염물질 배출감시를 위해 자동측정기기를 부착하여 24시간 상시 관리하는 굴뚝 자동측정시스템(TMS)를 운영하고 있음

□ 대기환경보전법 제32조(측정기기의 부착 등)에 따라 대형 사업장의 대기오염물질 배출감시를 목적으로 자동측정기기(TMS)를 부착·운영하고 있습니다.

○ TMS\*는 연간 대기오염물질 10톤 이상 사업장(1~3종) 가운데 50MW이상 고체연료 발전소 등 59종 대형 배출시설을 대상으로 하며, 관리대상인 7종 대기오염물질(먼지, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, HF, CO)농도와 3개 보정항목(온도, 유량, 산소농도)을 상시측정하여 관제센터로 30분마다 전송합니다.

\* 사업장 굴뚝에 부착한 자동측정기기(TMS: Telemetering Monitoring System)로, 사업장의 대기오염물질 배출을 24시간 실시간 감시 가능

⑩ 중국에서는 공장 배출 오염도를 실시간으로 공개하는데 우리나라 공장은 왜 안 하나요?

☞ 국내에서도 오염물질 다량 배출사업장의 오염물질 농도를 실시간으로 공개하기 위해 관련 법령 및 인프라 정비를 추진 중에 있습니다.

- ☐ 현재 굴뚝 자동측정기기(TMS)를 통해 측정된 연간 오염물질 배출량을 1년에 한 번 공개하고 있으며, 이에 추가하여 오염물질 배출농도 실시간 측정자료를 공개하기 위해 「대기환경보전법」 개정안이 발의\*되어 있습니다.

\* 김삼화 의원 대표 발의('18.4)

- 또한, 법률 개정과 함께 인터넷 홈페이지 및 스마트폰 앱을 통해 측정 자료를 공개하기 위한 인프라 정비를 병행 중에 있습니다.

참고

중국의 굴뚝 자동측정기기(TMS) 실시간 공개 사례

- ☐ 주관기관 : Ministry of Environmental Protection (환경부)
- ☐ 관련법령 : 중화인민공화국 환경보호법
- \* 환경오염물질 모니터링 기관의 자료 수집 및 정보 공개 조치
- ☐ 제공기관 : Institute of Public & Environmental Affairs (IPE)
- ☐ 제공자료 : 중국 31개 성 및 338개 주의 지자체와 기업의 자료를 토대로 제공
- \* 4,279개 기업 자료 모니터링('18.4.10 기준)
- 먼지, 황산화물, 질소산화물의 배출농도\*를 1시간 단위로 인터넷 홈페이지(www.ipe.org.cn) 및 스마트폰 앱(Blue Map)을 통해 공개
- \* 공개 시점으로부터 약 3시간 이전 농도

## ⑪ 경유차가 진짜 미세먼지 오염의 주범 맞나요?

☞ 국내 미세먼지 주요 배출원이며, 일상생활 주변에서 배출되어 건강위해도도 높음

☐ 경유차는 국내 미세먼지 주요 배출원\*이며, 수도권<sup>1</sup>의 경우 가장 높은 배출 비중<sup>\*</sup>을 차지하므로 집중 관리가 필요합니다.

\* (전 국) 사업장 40%, 선박·건설기계 16%, 발전소 14%, 경유차 11% ('15년)

(수도권) 경유차 22%, 선박·건설기계 20%, 냉난방 등 12%, 사업장 11% ('15년)

☐ 특히, 경유차는 국민 일상생활 주변에서 발생하는 오염원으로서 배출량에 비해 건강위해도<sup>\*</sup>는 더 높은 것으로 알려져 있습니다.

\* (LA사례) 경유차의 대기중  $PM_{2.5}$  농도 기여도는 약 15%이나, 발암위해성 기여도는 약 68%

## ⑫ 경유차 배기가스가 1군 발암물질이라는데 무슨 뜻인가요?

☞ 경유차 배기가스 노출과 인체 발암 간 상관관계가 증명되었음을 의미함

- ☐ 국제보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)는 2012년에 경유차 배기가스 (Diesel exhaust)를 1군(Group 1) 발암물질로 규정했습니다.
  - 1군 발암물질이란, 경유차 배기가스 노출과 인체 발암(특히 폐암)간 상관관계가 뚜렷하게 증명되었음을 의미합니다.
  - 그전까지는 2군 발암물질, 즉 인체발암 의심물질로서 규정('88)되어 있었습니다.
- ☐ 참고로, 현재 휘발유차 배출가스(Gasoline exhaust)는 발암가능성이 의심되는 물질(Group 2B)로 분류되어 있습니다.

### ⑬ 여름과 겨울에 경유차에서 배출가스가 더 많이 나온다는데 맞나요?

- ☞ 연구결과에 따르면, 여름·겨울에 질소산화물이 배출허용기준보다 더 배출될 수 있다고 알려져 있음
- ☞ 이에, 정부는 다양한 온도 조건(-2 ~ 35℃)에서도 배출허용기준을 준수하도록 관련 규정을 강화하였음

□ 그간의 연구결과에 따르면, 주행 시 대기온도가 배출가스 실내 인증시험의 환경 조건(20~30℃)보다 낮거나 높을 때 2차 미세먼지 생성의 원인이 되는 질소산화물 배출이 증가할 우려가 있다고 알려져 있습니다.

- 일례로, 5℃의 저온 조건에서는 배출허용기준(0.08g/km)의 약 8배, 35℃의 고온 조건에서는 약 13배(1.04g/km) 더 배출된다는 연구결과\*가 있습니다.
- 미세먼지 농도가 높은 겨울철의 경우 경유차 배출가스가 미세먼지에 미치는 영향이 봄·가을보다 더욱 증가할 수 있습니다.

\* 1) 외부 온도조건에 따른 직접분사식 기술린 자동차 배출입자 분포 및 가스상 물질 배출 특성 ('16 국립환경과학원)

2) Characteristics of on-road NO<sub>x</sub> emissions from Euro 6 light-duty diesel vehicles using a portable emissions measurement system (Science of the total environment '16.10)

- 다만, 직접 배출되는 입자상물질(PM)의 경우에는 매연저감장치(DPF)에서 필터로 걸러지므로 온도에 따른 배출량 변화는 크지 않습니다.

□ 이를 감안하여, 다양한 온도 조건(-2~35℃)에서도 실제로 배출허용기준을 준수하도록 관련 규정을 강화·개정하였으며,

- 이에 따라, 최신 경유차의 경우는 계절에 따른 질소산화물 배출량 변화가 이전보다 감소할 전망입니다.



#### ⑭ 유로-6 기준을 적용한 경유차는 휘발유차만큼 미세먼지를 적게 배출하지 않나요?

- ☞ 직접 배출되는 입자상물질 배출량은 경유차와 휘발유차가 유사한 수준이나,
- ☞ 미세먼지 2차 생성의 원인이 되는 질소산화물 배출은 경유차가 훨씬 더 많이 배출

□ 경유차의 배출허용기준이 강화되면서 직접배출 입자상물질(PM)은 휘발유차와 비슷한 수준으로 줄어들기는 하였으나, 미세먼지 2차 생성의 원인이 되는 질소산화물(NOx)의 실제 주행 시 배출량은 경유차가 휘발유차에 비해 훨씬 많습니다.

○ 국립환경과학원 실험 결과, 유로-6 경유차의 실도로 NOx 배출량은 실내시험기준 대비 평균 7배에 이르는 반면, 휘발유나 LPG 차량은 실도로에서도 실내시험 기준을 충족합니다.

○ 다만, 2017년 9월부터 신규로 인증받는 경유차에 대해서는 실도로 배출가스 관리제도가 시행되었으므로, 향후에는 다소 개선될 것으로 예상됩니다.

#### 참고

#### 차량 유종별 미세먼지 배출현황

(단위 : g/km)

배출가스		LPG차	경유차	휘발유차
입자상물질(PM) <sup>1)</sup>	실내시험	0.0020 (1)	0.0021 (1.05)	0.0018 (0.9)
	실외도로시험	0.006 (1)	0.560 (93.3)	0.020 (3.3)
질소산화물 <sup>2)</sup>	실내시험	0.005 (1)	0.036 (7.2)	0.011 (2.2)
	실외도로시험	0.006 (1)	0.560 (93.3)	0.020 (3.3)

1) 한국에너지기술연구원 조사('09년, 차종별 3대 평균)

2) 국립환경과학원 조사('15년, 휘발유차 9종, 경유차 32종, LPG차 4종 평균)

### ⑮ LPG차가 오염물질을 더 많이 배출하는 것은 아닌가요?

☞ 질소산화물 등 자동차에서 배출되는 다양한 오염물질을 종합적으로 고려할 때, LPG차는 타 유종차량에 비해 오염물질 배출이 적다고 알려져 있음

□ LPG차는 실제 주행 조건에서 경유차보다 미세먼지 전구물질인 질소산화물이 적게 배출\* 되는 것으로 파악되었습니다.

\* 실주행 시험 결과, 질소산화물 배출은 경유차(0.560g/km)가 LPG차(0.006g/km)보다 93배 큼

□ 아울러, 미세먼지를 포함한 다양한 대기오염물질과 온실가스 배출량을 종합적으로 고려한 환경피해비용을 비교했을 경우, LPG차가 타 유종 차량(휘발유,경유)에 비해 적다고 알려져 있습니다.

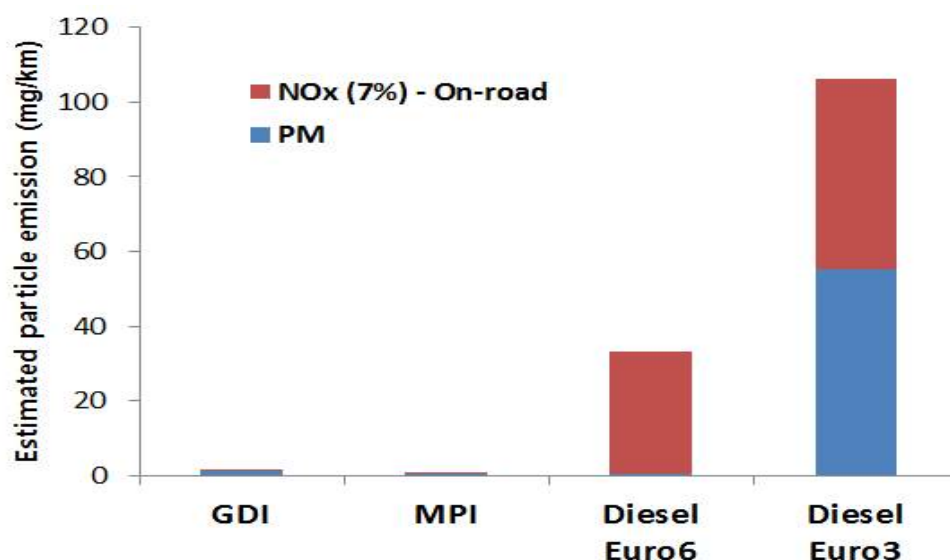
⑩ 직접분사방식 휘발유차는 경유차보다 미세먼지를 더 많이 배출한다는데 맞나요?

- ☞ 직접 배출되는 입자상물질은 휘발유차와 경유차가 유사한 수준이나,
- ☞ 2차 미세먼지 원인물질인 질소산화물은 경유차가 더 많이 배출되고 있음

- 직접분사방식 휘발유차는 연소 특성상 입자상물질(PM)을 배출할 수 있으나, 그 양은 매연포집장치(DPF)가 부착된 최신 유로-6 경유차와 유사한 수준입니다.
- 다만, 2차 미세먼지 생성의 원인이 되는 질소산화물 배출량을 함께 종합적으로 평가하면, 여전히 유로-6 경유차가 미세먼지 발생에 월등히 높은 영향을 줍니다.

참고

차종별 미세먼지 영향('16 국립환경과학원)



## ⑰ 배출가스 5등급 차량은 무엇인가?

- ☞ 경유차는 '05년 이전 제작기준을 적용한 차량으로, 매연저감장치 등의 배출가스저감장치가 부착되지 않은 차량임
- ☞ 휘발유·가스차는 '87년 이전 제작기준을 적용한 차량으로, 삼원촉매장치와 같은 배출가스저감장치가 부착되지 않은 차량임

□ 경유차는 2005년 12월 31일까지 적용된 제작차 배출허용기준(Euro3 이전)으로 생산된 차량으로 2006년 1월 1일부터 강화된 제작차 배출허용기준을 충족하지 못하는 차량입니다.

※ 다만 2005년 12월 31일 기준으로 생산이 되었으나, 판매 유예를 받아 2006년 또는 2007년에 판매되어 등록된 차량도 일부 있음

□ 휘발유·가스차는 1987년 이전의 제작차 배출허용기준으로 인증을 받아 생산된 차량으로 1988년부터 강화된 배출허용기준을 충족하지 못하는 차량입니다.

※ 1987년 이전 차량은 삼원촉매장치가 부착되지 않아 1988년 이후 강화된 기준을 충족하지 못함

□ 이런 노후차량은 현재 출시되는 차량보다 경유차는 오염물질이 3~11배, 휘발유차는 68배 더 많이 배출됩니다.

### 참고

### 배출허용기준 비교(단위 : g/km 이하)

구 분	기 준	THC	NOx	NMOG+NOx	PM
휘발유 및 가스 자동차	현행기준 ('16.1.1일 이후 기준 2)	-	-	0.078	-
	5등급 차량 기준	-	-	5.3	-
소중형 경유차	현행기준 (EURO 6)	-	-	0.17	0.0045
	5등급 차량 기준 (EURO 3)	-	-	0.56	0.05
대형·초대형 경유차	현행기준 (EURO 6)	0.16	0.46	-	0.01
	5등급 차량 기준 (EURO 3)	0.66	5.0	-	0.1

⑱ 전기차 보급이 확대되면 전력 수요가 늘어나 석탄발전, 원자력 발전 수요가 증가하지 않나요?

☞ 최근 에너지경제연구원의 분석에 의하면 전기차 25만대가 보급 될 경우 연간 소비 전력량은 전체 소비 전력량의 0.1% 수준에 불과

- ☐ 에너지경제연구원의 분석에 의하면 전기차 25만대의 연간 소비 전력량은 660GWh로서, '20년 소비 전력량인 588TWh의 0.1% 수준으로 미미합니다.
- ☐ 또한, 1회 충전 주행거리가 긴 차량은 외부충전 수요가 감소하므로, 전력 부하가 적은 심야시간대 충전만으로 장거리 주행이 가능해지기 때문에, 전력 사용량이 많은 낮 시간대에 이용률이 낮아져 전력 수급에는 문제가 없을 것으로 보입니다.

## ⑬ 우리나라는 전기차를 이용하기에 아직 충전소가 너무 부족하지 않나요?

☞ 우리나라의 공공충전인프라 구축률은 다른 전기차 보급 선진도시와 비교해서도 높은 편이며, 전국적으로 충전인프라를 대폭 확대하고 있음

□ '18년 12월 기준 전국에 운영 중인 공공 급속충전기는 3,858기로, 특히 지난 7년간 설치된 총 대수(1,790기) 보다 많은 물량(2,068기)이 올해 설치되었습니다.

□ 전기차 보급 대비 공공 충전인프라 구축률\* 을 보더라도 다른 전기차 보급 선진도시와 비교해 높은 편이며, 안정적인 전국 운행을 위해 전국 고속도로 휴게소에도 충전기를 설치하였습니다.

\* 충전기/전기차(기/100대, '17년) : 네덜란드 28, 독일 22, **한국 20**, 중국 16, 일본 14, 미국 6

□ 전국에 운영 중인 전기자동차 충전소 현황은 '환경부 전기차 충전소 누리집'(www.ev.or.kr)에서 상세히 확인하실 수 있습니다.

### 참고

### 전기차 충전인프라 구축·운영 현황('18.12월 기준)

구분		계	‘11	‘12	‘13	‘14	‘15	‘16	‘17	‘18
공공 급속	계	3,858	33	85	59	65	168	477	1,220	1,751
	환경부	1,699	33	85	59	60	100	154	442	766
	한전	1,009	-	-	-	-	-	272	546	191
	민간	869	-	-	-	4	32	14	181	638
	기타	281	-	-	-	1	36	37	51	156
공공 완속	계	5,291	0	0	18	40	154	290	2,529	2,260
	한전	81	-	-	-	-	-	38	40	3
	민간	5,011	-	-	-	40	30	252	2,456	2,233
	기타	199	-	-	18	-	124	-	33	24
비공용 충전기		‘11년부터 약 25,000기 보급								

※ 전기차 충전소 누리집(www.ev.or.kr) 대국민 공개·운영 기준

## ②⑩ 친환경차 비싸지 않나요?

☞ 보조금, 세금감면 혜택 등을 받을 경우, 동급 내연기관 차량과 비슷한 가격에 구매할 수 있음

□ 친환경자동차는 일반차량보다 높은 가격에 판매되고 있으나, 정부에서 보조금(전기차 최대 1,900만원, 수소차 최대 3,600만원) 및 세금감면 혜택을 지원하고 있어 동급 내연기관 차량과 비슷한 가격에 구매할 수 있습니다.

### 참고

### 친환경자동차 지원내역('19년 기준)

(단위 : 대, 만원)

구 분		전기자동차		수소자동차	플러그인 하이브리드차	전기 이륜차
		승용	화물(소형)			
지원대수		42,000	1,000	4,000	300	10,000
보 조 금	소계	최대 1,900	미정	최대 3,600	500	최대 350
	국비	최대 900	최대 1,800	2,250	500	최대 175
	지방비	최대 1,000	미정	최대 1,350	-	최대 175
세 금 감 경	소계	최대 530		최대 660	최대 270	-
	개별소비세 ·교육세	최대 390		최대 520	최대 130	-
	취득세	최대 140		최대 140	최대 140	-

## ㉑ 전기차 배터리나 수소차는 폭발할 가능성이 없나요?

☞ 전기차 배터리나 수소차의 수소는 반복적으로 안정성 평가를 거친 후 출고되기 때문에 걱정하실 필요가 없음

- ☐ LG화학 연구 자료에 따르면 전기차 배터리 팩에 30kg 추를 1m 이상 높이에서 떨어뜨리고 배터리 팩을 원래 형태의 50% 수준까지 압축하거나 직접 열을 가해도 폭발하거나 불이 나지 않았다고 합니다.
- ☐ 또한 수소차의 수소는 특수 탱크에 보관되어 있으며, 화재, 낙하, 충격, 극한온도에서 반복시험을 통해 안정성 평가를 거친 후 출고되기 때문에 안전합니다.



## ② 전기차 배터리 수명은 휴대폰 배터리처럼 짧나요?

☞ 승용차의 평균 수명을 기준으로, 차를 운행하는 기간 동안 배터리 수명이 짧아져서 불편함을 겪을 경우는 희박함

- ☐ 전기차 배터리는 일반 건전지와 달리 오래 사용할 수 있습니다. 업계 성능평가에 따르면 40만km 이상을 주행해도 전기차 배터리는 초기 대비 85% 이상 성능을 유지합니다.
- ☐ 승용차의 평균 수명이 주행거리 기준 15만~20만km인 점을 감안하면 차를 운행하는 기간에는 배터리 수명이 짧아져서 불편함을 겪을 경우는 희박합니다.

## ㉓ 친환경차는 어떻게 구매하나요?

☞ 일반 차량을 구매할 때처럼, 자동차 판매점에 방문하여 차량을 구매하실 수 있음

- ☐ 전기차와 수소차는 지자체마다 보조금 예산이 한정되어 있어, 보조금 지급 가능 여부를 먼저 확인하여야 합니다.
- ☐ 보조금 대상 여부 확인, 보조금 신청 등 보조금 수령을 위한 절차는 판매점에서 대행해주기 때문에, 구매를 원하실 경우 가까운 자동차 판매점에 방문하여 상담 받으시기 바랍니다.
- ☐ 아울러, 친환경차 통합콜센터(1661-0970)에서도 전기자동차 구매와 관련한 절차를 안내받으실 수 있습니다.

### 참고

### 전기자동차 구매절차

보급 사업 공고	구매계약	구매 신청서 제출	보조금 대상자 선정	차량출고 및 등록	보조금 지급
지자체 또는 한국환경공단	구매자→ 자동차 제조·판매사	구매자 또는 제조·판매사 → 지자체 또는 한국환경공단	지방자치단체	자동차 제조·판매사 → 구매자	지자체 또는 한국환경공단 → 자동차 제조·판매사

②④ 페인트나 주유소 등에서 배출되는 휘발성유기화합물(VOCs)은 인체에 해로운데 어떻게 줄일 수 있나요?

☞ 휘발성유기화합물(VOCs) 함유가 적은 제품을 사용하고, 유증기 회수설비 등을 설치해서 VOCs 배출을 줄일 수 있음

□ 유성페인트보다는 수성페인트를 사용하는 한편, 유성페인트의 경우 가급적 VOCs 함유량이 적은 페인트를 선택하고 희석제를 용기에 표시된 최대 희석비 범위 내에서 사용합니다.

※ 하도급 도장업체와 계약 체결시 환경친화형 페인트 제품을 사용하도록 관리

○ 페인트 사용시 대기 중 VOCs 배출을 최대한 억제하기 위해 건물 외부 도장시 스프레이가 아닌 롤러 방식으로 작업하고, 도장 작업은 야외가 아니라 도장 시설(BOOTH) 안에서, 사용 후 남은 페인트는 잘 밀폐하여 보관해야 합니다.

□ 아울러, 주유소는 유증기 회수설비\*를 설치하여 VOCs 배출을 저감하고 있습니다.

\* 주유시설 회수설비(노즐, 이중호스, 회수펌프 등) 및 저장시설 회수설비(대기밸브, 회수밸브 등)로 구성되며, 유증기 회수율은 90%임

## ㉔ 난방용 보일러도 미세먼지를 유발하는데 얼마나 배출되나요?

☞ 난방용 보일러는 미세먼지 전체 배출량 대비 약 5%를 차지

□ 전국 상업 및 공공시설과 주거용 시설 난방 보일러에서 15,077톤의 미세먼지가 배출되며, 전체 배출량의 4.6%를 차지합니다.

○ 서울시의 경우, 난방용 보일러에서 총 미세먼지(10,214톤)의 24%인 2,446톤을 배출합니다.

※ 난방용 보일러에서 많이 배출되는 질소산화물(NOx)은 미세먼지를 유발하는 2차 생성물질로 작용

### 참고

### 비산업연소 분야별 미세먼지 배출량

□ 전국 비산업연소 분야별 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 배출량

(단위 : 톤, %)

구 분	계	농업축산수산	상업·공공 시설	주거용시설
1차 생성	1,045	191	72	782
2차 생성 (NOx 등)	14,982	759	4,560	9,663
합 계	16,027	950	4,632	10,445
전체 배출량 대비(%)	4.9	0.3	1.4	3.2

□ 서울시 비산업연소 분야별 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 배출량

(단위 : 톤, %)

구 분	계	농업축산수산	상업·공공 시설	주거용시설
1차 생성	156	53	17	86
2차 생성 (NOx 등)	2,656	314	1,402	940
합 계	2,812	367	1,419	1,026
서울 총배출량 대비(%)	27.5	3.6	13.9	10.0

## 6. 국제협력

### ① 장거리이동 대기오염물질은 무엇인가요?

☞ 황사, 미세먼지 등 발생 후 장거리 이동을 통하여 국가 간에 영향을 미치는 대기오염물질을 말함

□ 장거리이동 대기오염물질이란 황사, 미세먼지 등 발생 후 장거리 이동을 통하여 국가 간에 영향을 미치는 대기오염물질을 말합니다. 환경부는 황사, 미세먼지(PM<sub>10</sub>), 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>), 수은, 납 등을 장거리 이동 대기오염물질로 지정하여 주의 깊게 관찰하고 있습니다.

#### 참고

#### 대기환경보전법 시행규칙 상 대상물질(별표 6의 3)

1. 미세먼지(PM<sub>10</sub>)
2. 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)
3. 납 및 그 화합물
4. 칼슘 및 그 화합물
5. 수은 및 그 화합물
6. 비소 및 그 화합물
7. 망간화합물
8. 니켈 및 그 화합물
9. 벤젠
10. 포름알데히드
11. 염화수소
12. 불소화물
13. 시안화물
14. 사염화탄소
15. 클로로포름
16. 1,3-부타디엔
17. 디클로로메탄
18. 스티렌
19. 테트라클로로에틸렌
20. 1,2-디클로로에탄
21. 에틸벤젠
22. 트리클로로에틸렌
23. 염화비닐

## ② 미세먼지 관련 국제 협력 중 LTP 사업이란 무엇인가요?

☞ LTP 사업이란 한·중·일 3국이 1995년 합의하고 2000년부터 본격 시행하고 있는 장거리이동 대기오염물질에 관한 국제 공동연구 프로젝트임

□ 한국, 중국, 일본은 동북아시아 대기질 현황 파악과 개선을 위해 2000년부터 단계별 LTP\* 사업을 진행하고 있습니다. 이를 통해 오염물질 모니터링과 모델링을 진행하고 있습니다.

\* 장거리이동 대기오염물질 국제공동연구사업(Long-range Transboundary air Pollutants research project)

□ 모니터링 분야의 경우 장기간 상시 관측과 단기간 집중 측정 등이 진행됩니다. 모델링 분야에서는 국가 간 대기오염물질 이동을 고려한 '배출원-수용지 관계' 연구를 하고 있습니다.

### ③ 중국의 오염도 자료는 믿을 수 있나요?

☞ 중국의 대기오염도 자료는 중국환경모니터링센터에서 총괄 관리하며, 측정 자료의 신뢰도 제고를 위해 국가차원의 품질관리를 강화해 가고 있음

\* 일반 대중에게 홈페이지나 앱을 통해 다양한 형태로 공개 중

- ☐ 중국은 '89년부터 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSP에 대한 모니터링을 수행해 왔으며, '02년부터 PM<sub>10</sub>에 대한 모니터링을 시작하였고, '13년부터 대기 중 PM<sub>2.5</sub> 농도 장기 관측을 개시하였습니다.
- ☐ 중국 정부는 대기질 개선을 위한 기초역량구축을 강화하기 위해 환경측정망의 확충 및 개선을 지속적으로 추진하였고, 그 결과 측정소를 '16년 기준 338개 도시로 확충하였습니다.
- ☐ 중국 내 대기질 측정자료는 생태환경부 산하 환경모니터링센터에서 총괄 관리하며, 모든 측정자료는 홈페이지 및 앱을 통해 실시간 공개되고, 월보 및 연보의 형태로 일반에게 공개되고 있습니다.
- ☐ 최근에는 “람천보위전 3개년 행동계획(‘18~20)”을 통해 환경측정 운영 및 유지보수에 대한 관리감독 강화, 환경측정 기준 마련, 측정자료의 품질감찰을 실시하는 등 측정자료의 신뢰도 제고를 위해 환경대기질 측정자료의 품질관리를 강화하고 있습니다.

#### ④ 중국 오염도는 줄어드나요?

☞ SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> 등 중국의 주요 대기오염물질 농도는 '13년 이후 꾸준한 감소 추세에 있음

□ 중국 74개 주요 도시의 SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> 연평균 농도는 '13년 이후 지속적으로 감소 추세에 있습니다.

※ 다만, O<sub>3</sub> 농도는 증가하였고, NO<sub>x</sub> 농도는 그 감소 폭이 미미하며 '17년에는 '16년 대비 크게 증가

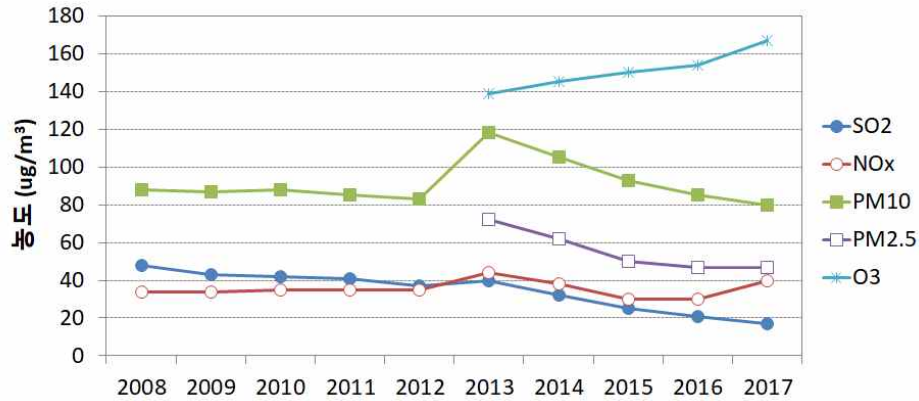
□ 북경 등 대기오염 배출원의 집중도가 높은 3대 중점 관리지역\*의 연평균 PM<sub>2.5</sub> 농도는 지속적으로 감소 추세입니다. 장강삼각주 지역은 '15년 이후로 연평균 기준인 PM<sub>2.5</sub> 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  을 만족하였으며, '17년 징진지, 장강삼각주 지역의 연평균 농도는 전년 대비 각각 9.1%, 3.8% 감소하였습니다.

\* 징진지(베이징-톈진-허베이), 장강삼각주, 주강삼각주

□ 주요 성시별 '17년 PM<sub>2.5</sub> 연평균 농도는 전반적으로 '13년 이후 지속적으로 감소 추세인 반면, 중국 중부 내륙 지역인 산서성, 섬서성과 서북부에 위치한 신장자치구는 '15년 이후 다소 증가하고 있습니다.



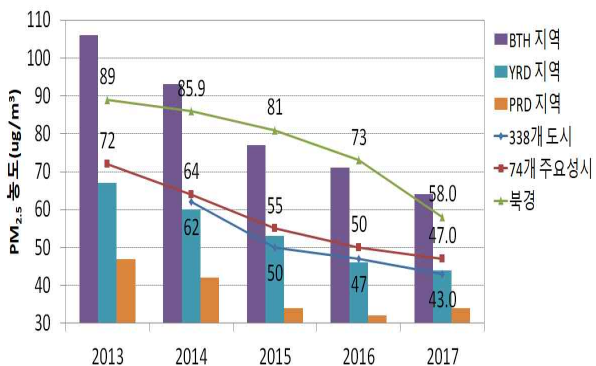
## □ 74개 주요 도시 대기오염물질 연평균 농도 변화

□ 중국 주요 도시의 PM<sub>2.5</sub> 연평균 농도(단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

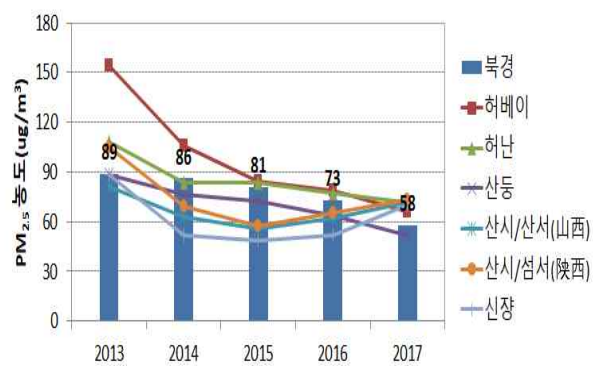
PM <sub>2.5</sub>	338개 도시	74개 도시	베이징
2013	—	72	89
2014	62	64	86
2015	50	55	81
2016	47	50	73
2017	43	47	58

□ PM<sub>2.5</sub> 연평균 농도 변화

&lt;중국 주요 성시 및 3대 중점 관리지역&gt;



&lt;허북 및 신장자치구지역&gt;



\* (BTH 지역) 베이징, 톈진, 허베이, (YRD 지역) 장강삼각주, (PRD 지역) 주강삼각주

### ⑤ 중국의 대기오염 발생량을 우리나라가 조사할 수 있나요?

☞ 중국의 주요 오염발생원별 오염물질 배출량 통계조사는 아직 완료되지 않은 상태이며, 우리나라가 조사할 수는 없음

- ☐ 우리나라의 경우, 1999년부터 주요 오염발생원별 배출량 통계자료인 대기정책 지원시스템(CAPSS)을 구축하여 정책수립 시 활용하고 있습니다. 현재 중국은 관련 통계조사가 아직 완료되지 않은 상태입니다.
- ☐ 2017년 중국 총리는 대기오염 발생 원인에 관한 조사를 위해 예산과 전문가를 투입하겠다고 언급하였습니다.

## ⑥ 중국은 대기오염물질을 줄이기 위해 어떻게 하고 있나요?

☞ 중국은 석탄보일러를 퇴출하는 등 석탄 소비를 줄이며, 노후차량을 폐차시키고 고농도 발생 시에는 비상조치를 실시하며 집중감찰을 실시하는 등 강력한 조치를 취하고 있음

- 중국은 '13~'17년 대기오염방지행동계획에 의해 '13년 대비 '17년 PM<sub>2.5</sub> 농도를 장진지 39.6%, 장강삼각주 34.3%, 주강삼각주 27.7% 등 약 30% 저감했습니다.
- 올해부터는 '18~'20년 파란하늘 보위전 3개년 행동계획에 의해 '15년 대비 '20년 SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> 배출총량을 15% 저감하고, 주요 성시 PM<sub>2.5</sub> 농도를 18% 저감하는 것을 목표로 하고 있습니다.
- 주요 저감 수단으로서는, 석탄보일러 규제, 에너지 소비구조 개선, 기업 기술개선, 운송구조 조정, 노후차량 폐차, 중오염 비상조치, 지역·시기별 집중 관리, 강화감찰 등이 있습니다.
- 특히 석탄보일러를 퇴출하는 등 석탄 소비를 줄이며, 노후차량을 폐차시키고 고농도 발생 시에는 비상조치를 실시하며 집중감찰을 실시하는 등 강력한 조치를 취하고 있습니다.

⑦ 중국에서 유입되는 미세먼지는 어떻게 줄일 수 있나요? 중국과의 협력사업으로 우리나라 미세먼지를 실제로 줄일 수 있나요?

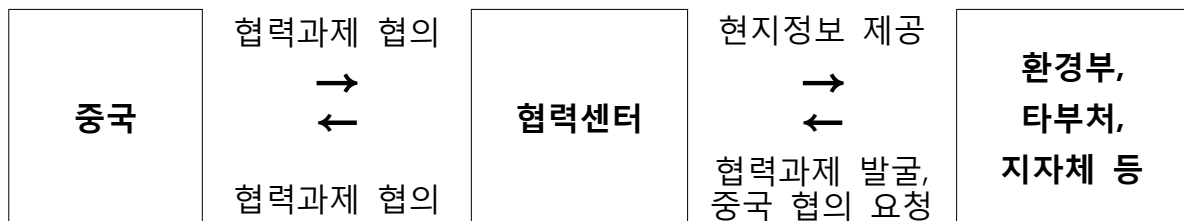
☞ 중국의 과학적 대책 수립을 위한 공동연구, 배출원 대상 실질 저감을 위한 기술협력 등을 통해 우리나라의 미세먼지를 줄일 수 있음

- 근본적으로 중국에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 중국이 미세먼지 원인을 과학적으로 분석하고 개선대책을 수립하는 것을 지원하고 있습니다.
  - 이러한 목적으로 '15년부터 베이징 내 사무실을 개소하고 한·중 대기질 공동연구를 진행중입니다.
- 또한 중국의 실제 배출원을 저감하기 위해서 한국과 가까운 중국 지역의 발전소 등을 대상으로 저감 실증사업을 추진중입니다.
  - '15년부터 지속적으로 진행중이며 현재까지 총 12건의 833억원의 계약을 체결하는 성과가 있었습니다.
- 중국도 자국의 대책을 수립하고 미세먼지 저감을 위해 노력중이므로 양국이 협력한다면 미세먼지 저감 성과가 있을 것으로 기대합니다.

## ⑧ 한·중 환경협력센터는 무슨 일을 하나요?

☞ 한·중 양국 간의 맞춤형 협력사업을 발굴하고, 우리나라 기업과 중국측과의 협력을 지원

- 한·중 환경협력센터는 양국의 환경협력 소통창구로서 2018년 6월 25일 중국 베이징에 설립되었습니다.
- 중국과의 환경협력 거점으로서 양국 수요에 부응하는 맞춤형 협력사업을 발굴하여 현지 정보를 우리나라에 제공하고, 우리나라의 사업기관과 중국측 간의 협력을 지원하는 역할을 하고 있습니다.



⑨ 중국과의 연구 외에 중국에서 날아오는 미세먼지를 실제로 줄이는 사업은 없나요?

☞ 중국내 제철소, 석탄화력발전소 등에 국내 우수기술이 적용된 처리설비를 직접 설치하여, 중국에서 배출되는 대기오염물질을 실질적으로 저감하고 있음

- 양국 공동 환경현안인 미세먼지 저감을 위해 중국정부와 공동으로 ‘한-중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업’을 ’15년도부터 추진하고 있습니다.
- 국내 기업의 우수한 대기환경기술(집진, 탈질, 탈황 등)을 산동성 등 국내 영향이 큰 지역의 석탄화력발전소, 제철소 등에 적용하여 미세먼지를 저감하는 사업입니다.
- ’16~’18년 까지 13건 840억원의 사업을 추진하였으며, 중국 기업 요구대비 오염저감효율을 28% 초과 달성(종료사업 기준) 하였습니다.
- 향후 미세먼지 저감 강화를 위해 저감 기술적용 분야 확대와 지역 확대(안휘·절강·호북성, 상해 추가) 등을 추진하겠습니다.

⑩ 중국 오염도가 줄었으면 우리나라에 미치는 영향도 줄어야 하는데 왜 안 줄어드나요?

☞ 중국의 오염도가 줄어도 기상상황에 따라 고농도는 여전히 발생하므로 국민들은 우리나라에 미치는 영향이 줄지 않았다고 느낄 수 있음

- ☐ 기상상황 등이 동일하다고 가정하면 중국 오염도가 줄었을 때 우리나라에 미치는 영향은 줄어드는 것이 맞습니다.
- ☐ 그러나 기상상황은 시시각각 변화하며 특히 고농도의 경우는 중국 내에서 대기 정체로 오염물질이 축적된 뒤 다양한 경로를 통해 우리나라로 여전히 유입될 수 있으므로 실제 중국의 오염도가 줄었어도 국민들은 우리나라에 미치는 영향이 줄지 않았다고 느낄 수 있습니다.

## ⑪ 미세먼지는 중국에서 오는데 왜 우리가 줄여야 하나요?

☞ 최근 국내 고농도 미세먼지는 국내 외 복합 요인으로 발생하고 있음  
비상저감조치를 실시하고 배출원 관리를 강화하여 고농도시 농도를 낮추는  
등의 국내 대책은 취약계층의 건강보호를 위해서도 반드시 필요함

□ 미세먼지 농도에는 국내·외 배출량 뿐 아니라 풍향, 풍속, 대기정체 등 기상 조건도 큰 영향을 끼칩니다.

○ 다만, 기상효과를 통한 국외 유입은 예측과 대응에 한계가 있는 점을 고려할 때, 고농도 악화로 인한 건강피해를 줄이기 위해서는 주요 원인 중 하나인 국내 배출의 저감 대책이 지속적으로 추진되어야 합니다.

○ 또한, 중·장기 배출저감과 함께 일시적(국외유입·기상 등) 고농도 발생 상황에 대비하여 비상저감조치\*를 철저히 준비해야 합니다.

\* 선제예보, 대국민 적기 홍보(노출 회피, 배출저감 동참) 등 비상대응체계 구축



## ⑫ 왜 중국정부에 한 마디도 못 하나요?

☞ 중국 정부와는 정상급, 장관급, 실무급 다양한 차원에서 미세먼지 문제를 지속적으로 논의하고 있음

□ 그간 정부는 한·중, 한·중·일 정상회담('17.12월, '18.5월), 한·중·일 장관회의 ('18.6) 등을 통해 중국과 미세먼지에 문제에 대해 활발히 논의해 왔습니다.

○ '18년 11월 17일 APEC 회의에서도 한·중 정상 간 미세먼지 등 환경 문제 공동 대처에 대해 논의하였습니다.

□ 다만, 다만 중국과의 문제는 정치·경제적 여건의 영향을 받고 국가간 외교 사안인 만큼 현실적인 접근이 필요합니다.

○ 공동의 문제로 인식하고 연구 단계에서부터 기술 협력, 나아가서 정책 협력 단계까지 확대해 나가는 것이 중요합니다.

### ⑬ 한국 등 주변국의 오염물질 배출감소 요청에 대한 중국정부의 입장은 무엇인가요?

☞ 중국정부는 주변국간의 협력 필요성에는 동의하지만 미세먼지의 국가간 영향에 대해서는 연구가 더 필요하다는 입장임

#### 참고

‘18년 한중일 정상회담 시 중국 리커창 총리 회담 결과(18.5.9, 청와대 브리핑)

문재인 대통령과 리커창 중국 총리는 오늘 오후 3시 10분부터 45분간 도쿄 임페리얼 호텔에서 회담을 갖고, 남북정상회담과 북미정상회담으로 조성된 한반도 평화 정착의 기회를 절대 로 놓쳐서는 안 된다는 데 의견을 같이하고, 양국 간의 전략적 소통을 강화하기로 하였습니다.

...중략..

문재인 대통령은 미세먼지와 관련, “한·중 양국 국민이 가장 관심을 가지고 있는 것이 미세먼지 문제고, 이 문제는 양국 국민의 건강에 직결되는 사안인 만큼 양 정부가 진지하게 걱정하고 함께 협력하는 모습을 가시적으로 보여주는 것이 중요하다”고 말했습니다.

리커창 총리는 “미세먼지의 원인은 매우 복잡하며 그 이유도 아직 정확하게 밝혀지지 않았다”며 “우리는 한국과 함께 연구하고, 실질적으로 문제를 해결하길 바란다”고 말했습니다.

...이하 생략

⑭ 중국과의 관계가 유동적인 상황에서 어떻게 중국의 협력을 이끌어 낼 수 있나요?

☞ 기본적으로 한·중 환경협력은 양국 외교관계의 영향을 받는 구조적 한계가 있음  
기존 환경협력 채널을 통한 연구·기술협력, 외교적 채널을 통한 정상·의제 논의 등 Two-Track 전략을 통해 중국과 협력을 강화하겠음

□ 기본적으로 한·중 환경협력은 양국의 외교관계로부터 영향을 받을 수밖에 없는 구조적 한계가 있습니다.

○ 그러나 연구·기술협력 등 기존 대기분야 협력사업\*은 「한·중 환경협력 양해각서」(‘14.7.3, 한·중 정상회담 계기 개정)를 토대로 ‘15년부터 정상 진행 중입니다.

\* 실시간 대기오염 측정자료 공유, 한·중 공동연구단 구성·운영, 중국 제철소 등 대상 미세먼지 저감 실증사업 등

□ 따라서, 기존 환경협력 채널을 활용하여 연구분야 협력, 저감기술 지원 등을 지속 함과 동시에,

○ 외교부와의 협업을 통해 정상급 논의, 동북아 협약 등 외교적 해결방안을 모색 하는 Two-Track 전략을 추진하겠습니다.

⑮ 국외영향에 따른 대기오염을 줄이기 위해 국가간에 조약을 체결한 사례가 있나요?

☞ 네, 유럽 (CLRTAP), 미국-캐나다 협약 사례가 있음

□ 유럽\*, 미국-캐나다\*\* 등 해외 협약 사례의 경우, 꾸준한 연구·기술협력을 통해 협약 체결에 성공했습니다.

\* 유럽 월경성 장거리 대기오염에 관한 협약 : '72년 기술협력 시작, '79년 협약 체결

\*\* 미국-캐나다 대기질 협정 : '78년 공동연구 시작, '91년 협약 체결

참고

대기질 관련 해외 협약 모델

◇ 유럽 장거리이동 대기오염물질에 관한 협약 (CLRTAP, 1979년 채택)

- (개요) 유럽 내 장거리이동 대기오염물질 저감을 위해 정보교류 및 연구 등 국제공조
- (시사점) 1972년 기술협력을 시작으로 1979년 협약체결까지 단계적 접근

◇ 미국-캐나다 대기질 협약 (U.S.-Canada Air Quality Agreement, 1991년 채택)

- (개요) 양국 대기오염문제 해결을 위한 공동대응책 마련
- (시사점) 상대국에 심각한 대기오염을 야기할 수 있는 활동 등에 관해 환경영향평가, 사전 통지, 저감협의 및 정보제공 등 구체적 의무 규정

⑩ 중국 정부가 베이징 주변 산업시설을 중국 동해안(한국쪽)으로 이전하여, 한국피해가 증가했다는 데 맞나요?

☞ 중국 동해안 지역으로의 산업시설 이전은 사실이 아님

□ 베이징에 있던 공장이 우리나라와 가까운 지역으로 이전했다는 소문은 사실이 아닙니다.

○ 주중 한국대사관에 따르면, 중국은 '14년부터 도심 과밀과 무분별한 성장 방지를 위해 북경의 기업·물류단지 등을 허베이·텐진 등으로 끌고루 이전 중입니다.

- 우리나라와 가까운 산둥성은 이전대상지역이 아닙니다.

○ 또한 중국 전역은 모두 국가환경기준을 적용받고 있어 특정지역에만 오염 기업이 입지할 수 없습니다.

- 배출감축 의무를 이행하지 않거나 환경기준을 충족하지 못한 공장은 폐쇄·중단 조치하며,

- 이전·신설하는 경우에도 정부의 규정에 따라 시설 개조 등 환경기준을 엄격히 적용받고 있습니다.

⑪ 중국은 북경 올림픽 때 인공강우로 미세먼지를 제거했다는데 왜 우리는 못하나요?

☞ 인공강우를 활용한 미세먼지 개선을 위해서는 대기 중 수증기의 양 등 최적의 기상조건이 형성되어야 함으로 사용에 제한점이 많이 있음

□ 인공강우는 인위적으로 비를 내리게 하는 일, 즉 구름 씨앗(Cloud seed)이라고 하는 응결핵이 될 만한 화학물질을 대기 중에 살포하여 수증기를 응축시켜서 비를 내리게 하는 방법입니다.

○ 비가 일정량 이상 내린 날 공기 중 미세먼지는 세정효과로 인하여 농도가 낮아집니다. 인공강우도 같은 이유로 미세먼지를 줄이는데 효과적이라는 것이 일반적인 의견입니다.

□ 다만 인공강우를 활용한 미세먼지 개선을 위해서는 대기 중 수증기의 양 등 최적의 기상조건이 형성되어야 함으로 실제 사용에는 제한점이 많이 있는 것이 사실입니다.

○ 중국 역시 효과에 대한 정확한 통계자료는 검증되지 않은 상황입니다.

⑮ 중국은 거대한 선풍기로 미세먼지를 날려버린다는데 우리도 그렇게 하면 되지 않나요?

☞ 거대 선풍기는 효과성 등이 불확실함

□ 일반 대기 중, 즉 밀폐되지 않은 공간의 다양한 환경 조건(기상, 미세먼지 농도 수준 등)에서, 송풍기를 통해 바람을 반대 방향으로 돌리는 것은 투입 비용 대비 효과가 검증된 사례를 확인할 수 없습니다.

○ 중국의 선풍기 도입 역시 그 효과가 공식적으로 발표된 바는 없습니다.

①9 중국은 2016년에 스모그 프리타워를 설치했는데 우리나라도 설치해야 하지 않나요?

☞ 국내 도입을 위해서는 추가 분석이 필요함

□ 중국의 경우, 전시 및 환경인식 제고 목적으로 스모그프리타워를 임시 설치했다가 지금은 제거한 상태입니다. 효과에 대해서는 아직 완전히 검증되지 않은 상태로서 국내 도입을 위해서는 추가 분석이 필요합니다.

※ '스모그 프리타워'는 대중의 인식 변화를 목적으로 '16년 중국에 설치되었던 소형 예술작품으로, 효과가 불안정하고 적용범위가 한정적임을 중국측에서 직접 발표 ('16.11.20, 중국 환경보호부 산하기관인 환경신문종사자협회 발표)



②⑩ 중국과의 협력 뿐만 아니라 동북아시아 차원에서 어떤 노력을 하고 있나요?

☞ 최근 한국, 중국, 일본, 러시아, 몽골, 북한을 중심으로 동북아 대기질 개선을 위한 별도 협의체인 동북아청정대기파트너십(NEACAP)이 출범했음

□ 동북아환경협력계획(NEASPEC)\* 산하에서 역내 대기오염 저감을 위한 공동 대응체제인 동북아청정대기파트너십(NEACAP)\*\*이 출범하였습니다.

\* North-East Asian Subregional Programme for Environmental Cooperation: 우리나라 주도로 1993년 설립(한, 일, 중, 러, 몽, 북한 등 6개 회원국)된 동북아의 환경협력체로 대기오염, 해양쓰레기, 자원보존 등 환경이슈 협력 추진 중이며, 매년 국장급 고위관리회의(SOM) 개최

\* North-East Asia Clean Air Partnership

○ 미세먼지 포함 대기오염 관련 정보 파악, 공동 연구 활동 수입, 관련 정책 제언 및 과학 기반 정책 협의를 목표로 NEACAP을 구성했습니다.

□ 이번 제22차 NEASPEC 고위관리회의('18.10.25~26일) 계기 NEACAP 운영규정(ToR)을 승인하고 공식 출범한 바 있습니다.

□ 앞으로 NEACAP 정책결정자-과학기술전문가 간 네트워크 형성을 통해 미세먼지 관련 과학적 연구결과를 공유하고 정책 입안에 반영할 수 있는 플랫폼으로 설계할 계획이며,

○ 우리나라 주도로 조기 성과 도출을 위한 사업 발굴도 추진하겠습니다.



## 대기환경정책관실