



KOREAN WOMEN'S  
DEVELOPMENT  
INSTITUTE

# 미세먼지와 인체위해성 대응을 위한 정부의 정책 동향

이명선 한국보건산업진흥원 책임연구원\*

## 들어가며

아침에 눈을 뜨자마자 휴대전화 앱으로 미세먼지 정도를 체크하고 외출 전 집에 마스크 여분이 있는지를 정기적으로 확인한다. 실내에서 갑갑한 기분이 들면 혹시나 실내 미세먼지 수치는 높지 않은지 공기청정기 상태나 이동식 미세먼지 측정기를 확인하는 이 광경은 아마도 요즘 각 가정에서 낯설지 않은 모습일 것이다.

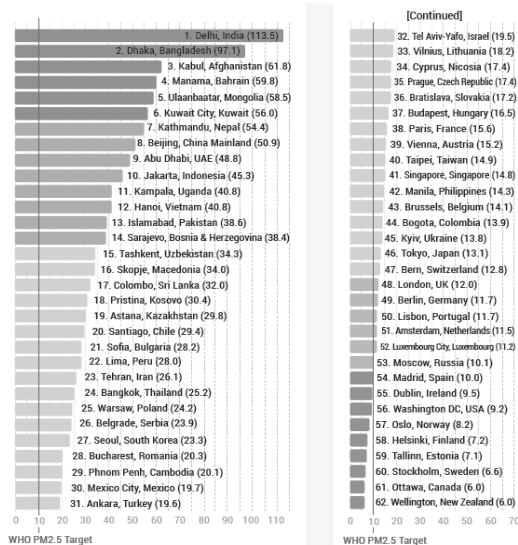
경제협력개발기구(OECD)가 2016년 발간한 보고서에 따르면 대기오염으로 인해 전 세계 조기사망자 수가 2060년 600만~900만 명으로 증가할 것으로 예상하고 있다. 우리나라의 경우 특히 대기오염에 대해 추가대응을 하지 않으면 조기 사망자수가 2010년 359명 수준에서 2060년 1,109명으로 급증할 것으로 예상하고 있는데 이는 일본(779명), 미

국(307명), EU 주요 4개국(340명) 등에 비해 유독 높은 수치이다. 또한 '2018 세계 대기질 보고서'에 따르면 국제환경단체 그린피스가 글로벌 대기오염 조사기관 에어비주얼과 함께 지난 3월 발간한 '2018 세계 공기질 보고서'에 따르면, 우리나라는 OECD 회원국 중 초미세먼지 오염도 2위로 나타났다. 그리고 OECD 도시 중 대기질이 가장 나쁜 100개 도시에 한국의 44개 도시가 포함돼 있을 정도로<sup>1)</sup> 그 정도가 심각한 수준이다.

본고에서는 미세먼지가 건강에 미치는 주요 영향과 함께 그동안 우리 정부의 관련 정책 동향을 고찰하여 향후 여성 및 취약계층을 위한 미세먼지 관련 정책 수립의 방향을 제언하고자 한다.

\* 에너지환경정책학 전공. 미세먼지 관련 정부정책 동향, 주요국 보건의료기술 연구개발 동향 등 관련한 주요 연구 수행함.

1) '미세먼지 배출원인과 저감대책 논란다'(2019.5.31.) <http://www.fnnews.com/news/201905311452369897>

[그림 1] 세계 도시의 연평균 PM2.5 농도 순위<sup>2)</sup>

## 미세먼지의 위험

먼지는 입자의 크기에 따라 보통 세 가지로 분류되고 있는데 총먼지(TSP: Total suspended particles), 지름이 10 $\mu$ m 이하로 눈에 보이지 않을 정도로 가늘고 작은 입자를 미세먼지(PM10: Particulate Matter), 미세먼지보다 1/4 크기로 지름이 머리카락보다 1/20~1/30로 작은 2.5 $\mu$ m 이하인 초미세먼지(PM2.5)로 나뉜다.

이러한 작은 미세먼지는 코털이나 기관지 점막에서 대부분 걸러져 배출되는 일반적 먼지와는 달리 몸에 축적되기 때문에 폐포를 통해 혈관에 침투해 염증을 일으키고 각종 질환을 악화시키기도 한다. 이런 건강 위해성 때문에 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)는 미세먼지를 1급 발암물

[표 1] 미세먼지가 유발하는 각종 질환

구분	내용
호흡기 질환	기관지, 폐포 등에 흡착한 미세먼지는 천식, 만성기관지염, 기도폐쇄 등 유발 혹은 악화 (서울대 의대 홍윤철 교수: PM2.5 농도 100 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 증가 시 호흡기질환 입원 환자 11% 증가)
심혈관 질환/ 뇌혈관 질환	혈액을 타고 전신 내 염증반응 유발, 혈액 응고 반응을 자극하여 혈전 증가 유발 → 부정맥, 동맥경화 등 심혈관 질환, 뇌경색 뇌출혈 치매 등 뇌혈관 질환을 자극 (서울대병원 오세일 교수: PM2.5 농도 10 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 증가 시 급성 심정지 발생률 1.3% 증가) (미국 러쉬대학병원: 미세먼지 농도가 높은 곳에 사는 사람은 뇌인지 기능 퇴화속도가 빠르고 노인의 인지기능 저하는 치매로 이어질 가능성이 높음)
정신 질환	(연세대 예방의학과 김창수 교수: 뇌혈관에 염증을 유발해 손상시키고 중금속 성분이 중추신경계에 영향을 미쳐 우울증이 증가하며 이는 자살률 증가로 이어짐)
눈 질환	눈의 염증을 유발하여 가려움증, 눈시림, 충혈 등의 문제를 유발하여 안구건조증에 치명적
코 질환	알레르기 비염 환자는 미세먼지가 코 점막을 자극하여 증상을 악화
피부 질환	피부의 모공을 막아 여드름, 뾰루지를 유발하며 아토피 피부염을 악화시키며, 두피의 경우 모낭세포의 활동력을 떨어뜨림 (환경부 공동 연구: 대기 중 미세먼지, 벤젠 등 오염물질 농도가 높을 경우 아토피 피부염 악화)
소아/산부인과	(이대 의대 하은희 교수: 미세먼지 농도가 10 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 증가 시 저체중아 출산위험이 5.2%에서 7.4%까지 상승하며 임신 4~9개월 사이 사산위험도는 8.0~13.8%까지 상승)

출처: 주간동아(2017) 등 신문기사 발췌 및 재가공

2) 2018 World Air Quality Report: Region &amp; City PM2.5 Ranking(IQAir, Air Visual, 2019)

〈표 2〉 WHO 권고기준과 잠정목표

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

항목	기준시간	권고기준 <sup>1)</sup>	잠정목표3 <sup>2)</sup>	잠정목표2 <sup>3)</sup>	잠정목표1 <sup>4)</sup>
PM10	24시간	50	75	100	150
	1년	20	30	50	70
PM2.5	24시간	25	37.5	50	75
	1년	10	15	25	35

주: 1) 권고기준: 심폐질환과 폐암에 의한 사망을 증가가 최저 수준  
 2) 잠정목표1: 권고기준에 비해 사망 위험률이 약 15% 증가 수준  
 3) 잠정목표2: 잠정목표1보다 약 6%(2~11%) 사망위험률 감소  
 4) 잠정목표3: 잠정목표2보다 약 6%(2~11%) 사망위험률 감소

〈표 3〉 주요국 미세먼지 기준

(단위:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

항목	기준시간	한국	미국	일본	캐나다	호주	중국	EU	WHO
PM10	24시간	100	150	100	25	50	150	50	50
	1년	50	-	-	-	-	70	40	20
PM2.5	24시간	35	35	35	28	25	75	-	25
	1년	15	12/15	15	10	8	35	25	10

질로 지정<sup>3)</sup>하였다.

위와 같이 미세먼지는 각종 질환을 유발할 뿐만 아니라 조기사망 위험도를 높이는 것으로 알려졌는데 네덜란드 위트레흐트대학 연구팀이 서유럽 13개국 36만 7000명의 건강 자료를 바탕으로 연구한 결과 초미세먼지 농도가  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가할 때마다 조기사망 확률이 7%씩 증가하였다고 밝혔다.

미세먼지는 입자가 작을수록 폐에서 걸러지지 않고 혈관 등으로 유입돼 유해성분이 인체에 쌓이기 때문에 최근 전 세계적으로 초미세먼지에 대한 우려의 목소리가 상대적으로 더 높아지고 초점이 맞춰지는 추세이다. 이러한 미세먼지의 영향에 대한 지역별,

연령별, 성별 연구 자료가 계속 발표되고 있으나 노약자 등 취약계층을 위한 보다 체계적인 연구와 대책 마련은 아직 더 많은 실행이 필요한 것으로 보인다.

이와 같은 미세먼지의 건강 위해성을 고려하여 WHO는 국가별 상황에 맞게 4단계의 미세먼지 환경기준을 설정할 수 있도록 기준을 제시하고 있는데, 우리나라는 WHO 권고기준 및 잠정목표와 비교 시, 2018년 초 초미세먼지의 경우 기존 잠정목표 2 수준에서 잠정목표3 수준으로 점차 그 기준을 강화하고 있는 추세이다.

환경오염에 의한 건강 피해는 노약자에게 더 집중될 수 있어 저출산과 고령화를 걱정하고 있는 우

3) 덴마크 암학회 연구센터가 유럽 9개국 30만 명의 건강자료와 2,095건의 암환자를 대상으로 미세먼지와 암 발병률을 연구한 결과 초미세먼지 농도가  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  상승할 때마다 폐암 발생 위험은 18% 증가하고 미세먼지가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  늘어날 때마다 폐암 발생 위험이 22% 증가 (Raaschou-Nielsen O et al., Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE), Lancet, 2013)

리나라의 경우 이 문제를 보호장구 착용 등 개인의 예방 차원으로 국한시킬 것이 아니라 국가가 적극적으로 나서서 근본적 해결 방안을 찾아야 할 것이다.

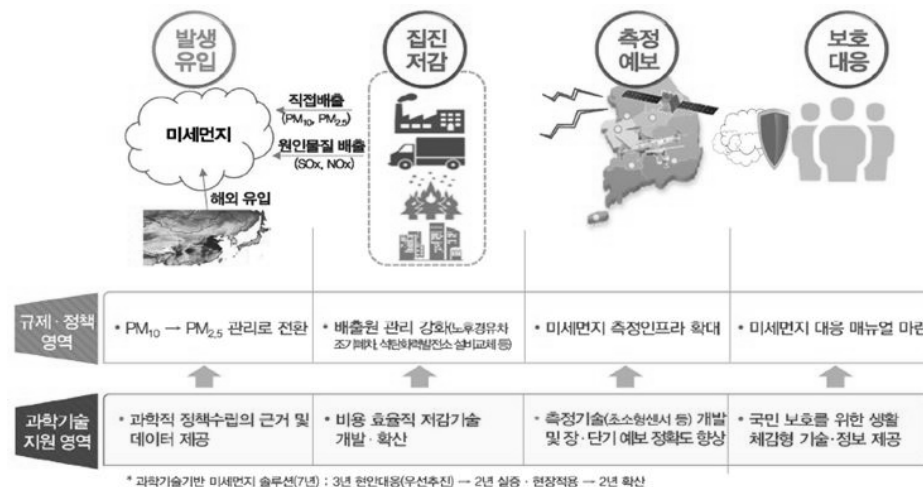
## 미세먼지 관련 정부 정책의 변화

UNEP(The United Nations Environment Programme) 발간물에 따르면 전 세계적으로 대기질을 관리하는 국가는 193개 중 109개 국가(약 56%)이나 이 중 몇몇 국가는 대기 질 기준(Ambient Air Quality Standards, AAQS)의 실행을 위한 법이나 제도가 뒤따르지 않는다. 73개국만이 특별한 대기질 관련 정책, 법이나 제도를 가지고 있다.<sup>4)</sup>

우리나라는 기존 「대기환경보전법」, 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」외에 2018년 8월 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(약칭: 미세먼지법)」을 제정하고 올 3월부터 시행하는 등 미세먼지

배출 저감과 발생의 지속관리로 미세먼지가 국민건강에 미치는 위해를 예방하고 대기환경을 적정하게 관리·보전하여 쾌적한 생활환경을 조성하기 위한 법적 근거도 강화하고 있다.

지난 박근혜 정부에서는 관계부처 합동으로 미세먼지 대응을 위한 중점기술 개발, 기술 산업화 및 글로벌 협력 강화, 정부 R&D 중장기 투자 효율화를 주 내용으로 하는 ‘과학기술기반 미세먼지 대응전략’을 추진하였는데, 이는 미세먼지의 ① 발생·유입 ② 측정·예보 ③ 집진·저감 ④ 보호·대응 등 4대 분야의 근본적·과학적 해결책을 마련하고자 하는 것이 특징이라 할 수 있다. 미세먼지의 건강 관련 정책으로는 기존 실외 미세먼지 농도와 노출 패턴 연구를 넘어서서 실내 생활에 따른 공간별 노출 특성과 인체 위해성을 평가하기 시작하여 미세먼지의 위해성 사전 규명과 위해성 평가를 위한 기술 개발에도 착수하였다.



[그림 2] 박근혜 정부 관계부처 합동 과학기술기반 미세먼지 대응전략(2016)

4) Actions on Air Quality, Policies & Programmes for Improving Air Quality Around the World, UNEP



[그림 3] 문제인 정부 고농도 미세먼지 단계별 대응요령(2019)

문제인 정부에 들어서서는 미세먼지와 기후변화, 에너지 정책 간 연계성을 고려하는 통합적 관점에서의 미세먼지 관리 대책 수립에 고심하고 있으며, 배출원 감시 강화를 통한 오염원 집중 관리나 인접국에 대한 적극적 대응, 보호서비스 강화를 통한 민감계층 중점 보호에도 역점을 두고 있다. 특히 환경부, 보건복지부, 교육부는 노인요양시설(어르신), 어린이집(영유아), 유치원 및 초중고교(원아 및 학생)를 대상으로 고농도 미세먼지에 대한 계층별 대응요령을 만들어 이를 알리고 취약계층 보호에 앞장서고 있다.

이렇게 그동안 우리 정부는 오래 전부터 미세먼지의 건강 영향에 대해 정부 연구개발사업을 추진<sup>5)</sup>

하여 환경부, 보건복지부, 과학기술정보통신부, 교육부 등 각 부처별로 중재연구, 예방 및 관리 지침 개발연구 등의 과제에 지원하였다.

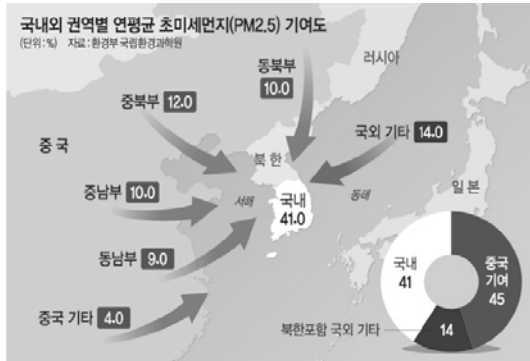
## 정부정책 수립시 고려해야 할 사항

우리 국민 삼분의 일 이상이 가장 시급하게 해결해야 할 환경 문제로 ‘미세먼지 등 대기 질 개선’을 들 정도<sup>6)</sup>로 미세먼지 문제는 우리 국민의 삶에 깊숙이 자리 잡고 있다. 모든 국민에게 자연권을 보장해야 하는 정부의 일차적 목적을 상기시키지 않더라도 국민 건강과 이에 지대한 영향을 미치는 환경에 대한 시의적절한 국가 정책 운영의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다.

미세먼지 관련 정부 정책 수립에 있어 고려해야 할 사항으로 필자는 다음의 몇 가지를 제시하고자 한다. 첫째, 미세먼지에 관한 정부 정책이 과학기술을 통한 문제해결로 확장되고 있는 것은 고무적이나 자칫 문제해결의 방법 탐색에만 치우쳐 환경 분야에서 근원적으로 고려해야 할 상생과 지속가능성 제고를 놓치지 말아야 할 것이다. 이를 위해서는 실행 가능성이 담보된 세밀한 전략 수립과 함께 미세먼지 이외의 대기오염물질과 종합적 대기질 관리 대책과 그 실행이 필요하다. 미세먼지만 부각시켜 다른 오염물질들에 대한 관리를 소홀히 하는 소위 ‘제로섬 게임’이 일어나서는 안될 것이다.

둘째로, 환경문제에 있어 국제 협력 및 공조의 필요성<sup>7)</sup>은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 2016년 5월 착수하여 2017년 보고서를 발간한 ‘한

5) 국가과학기술지식정보(K2Base) 자료 중 ‘미세먼지 & 건강’으로 검색한 결과  
6) 2018년 국민환경의식 조사, 한국환경정책평가연구원(KEI)(2018)



[그림 4] 국내외 권역별 연평균 초미세먼지 기여도

미 대기질 합동연구(KORUS-AQ)<sup>8)</sup>와 올해 5월부터 환경부가 중국과 추진 중인 ‘청천(淸天) 프로젝트’<sup>2)</sup> 등이 그 좋은 예시일 것이다. ‘한미 대기질 합동연구’ 보고서에 따르면, 서울 올림픽공원에서 측정된 미세먼지 PM2.5는 국내 요인이 52%, 국외 요인은 48% 발생에 기여<sup>9)</sup>한 것으로 나타나 중국발 미세먼지의 영향에 관한 공신력 있는 자료를 확보하였다는 데 큰 의의가 있다. 비록 중국은 그동안 자국 내 미세먼지 저감 정책 추진과 그 성과를 예로 들며 우리나라의 소극적 저감 정책 추진을 비판하고 있으나 2017년 12월 한중 정상회담에서 미세먼지 문제를 정상간 의제로 끌어올려 “2018~2022 한중 환경협력계획”에 서명하고 한중 환경협력센터<sup>10)</sup>를

개소하는 등 협력의 끈을 놓지 않고 있다. 앞으로도 한중 양국은 오염물질의 발생과 이동을 감시하는 협력에 대한 신뢰 구축과 지속가능한 이행 방안 마련을 함께 고민하여 동아시아 지역 대기질 개선에 앞장서야 할 것이다.

셋째, 아무리 좋은 정책이라도 이를 실현시키기 위해 사회적 합의 확보가 선행되어야 함을 잊어서는 안 된다. 환경의 질 개선을 위해서는 당장의 비용 부담과 희생이 필요하며, 이에 대해서는 국민과 산업계, 정부 등 각 주체별 입장의 차이를 듣고 서로 합의점을 찾아가는 과정이 필요하다. 특히 단기적 시각으로 당장의 해결책을 추구하려는 조급증을 버리고 장기적 관점에서 사회적 합의를 이끌어내야 할 것이다. 다행히도 최근 발표된 설문조사 결과 다수의 우리 국민은 기후변화가 개인과 사회에 미치는 영향에 대해 그 심각성을 인식하고 다소 불편하더라도 환경 친화적으로 행동할 필요가 있다고 생각하고 있음<sup>11)</sup>은 매우 고무적인 일이다.

마지막으로, 현재 발표된 고농도 미세먼지 계층별 대응요령에 더해 향후 여성을 위한 미세먼지 대응 요령과 정책도 추가되었으면 한다. 실외 미세먼지에 대한 경각심은 매우 높아졌지만, 정작 실내 공기오염의 위험성에 대해선 등한시 되고 있어 하루 중 80% 이상을 실내에서 생활하는 주부<sup>12)</sup>의 경우 실

7) 초국경 대기오염(transboundary air pollution) 관련 국제환경법상 국가 책임을 인정한 스톡홀름 선언을 근거로 오염국에 법적 책임을 주장할 수는 있으나 이는 예방조치에 불과하고 법적 구속력이 없어 문제해결로 연결시키기 어려움. 또한 국제사법재판소(ICJ)에 제소한다 하더라도 오염의 인과관계 및 책임 소재의 입증도 어렵고 상대국의 적극적 협력 없이는 사실관계의 확인이 불가능함.

8) 고농도 미세먼지의 원인과 이동경로를 규명하기 위해 한국의 환경부(국립과학원)과 미 항공우주국(NASA)이 공동으로 2016년 5월 2일부터 6월 12일까지 잠실올림픽공원에서 측정된 미세먼지 대기질 조사

9) 미세먼지 관련 국외 영향이 60~80% 정도라고 발표한 기존 수치는 2010년 이후 중국 최신 자료를 입수하지 못한 채 추정치 및 시나리오를 활용하여 분석한데에 기인 <https://news.v.daum.net/v/20190402213224246>

10) 양 정부간 실무자급의 회의를 연구 프로젝트 차원으로 진행되던 환경 현안 논의를 우리 측 인력이 중국에 상주하면서 연구와 관측, 기술협력 등을 추진하는 상설 기구

11) 기후변화가 개인과 사회에 미치는 영향에 대해서는 각각 64.3%, 88.8%가 ‘심각하다’고 답변, 응답자의 71.5%는 환경을 보전하려면 ‘국민이 다소 불편하더라도 환경 친화적으로 행동해야 한다’고 답변(2018년 국민환경의식 조사 결과, 한국환경정책평가연구원(KEI)(2018))



내 공기가 오염된 것을 인식하지 못하고 지나치는 경우가 많다. 주방에서 조리 과정 중 발생하는 상당량의 초미세먼지나 청소 중 무심결에 쓰고 있는 비친환경적 가정용 세제, 각종 방향제품 사용 등으로 인한 위험에 무방비로 노출되어 있어 이에 대한 주의와 사전 예방 노력이 필요하나 아직은 대응 요령이 실내 환기 수준에 그치고 있다. 개인 차원의 주의

사항 안내뿐만 아니라 국가적으로도 친환경 제품의 개발 지원, 첨단 ICT 기술을 융합한 실내 공기 정화 시스템 도입 등 주거 환경에서 가족과 여성의 건강을 위한 관련 산업 육성도 고려해 볼 수 있을 것이다.

\* 본고는 저자의 개인 저술 및 의견으로 소속기관의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

---

12) 미세먼지와 '고등어의 아이러니': 주방이 실내 대기오염의 발원지  
<https://www.sciencetimes.co.kr/?news=%EB%AF%B8%EC%84%B8%EB%A8%BC%EC%A7%80%EC%99%80-%EA%B3%A0%EB%93%B1%EC%96%B4%EC%9D%98-%EC%95%84%EC%9D%B4%EB%9F%AC%EB%8B%88>