

해외보고서 요약



글로벌 대기 보고서 2017

출처: 건강영향연구소 (HEI)

글로벌 대기 보고서 2017

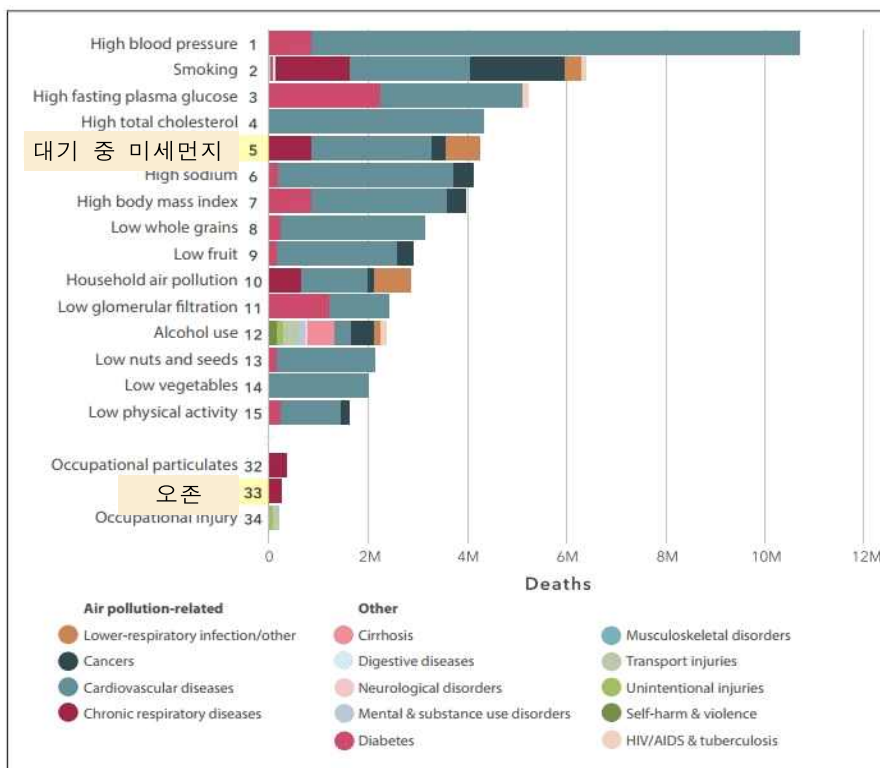
- 세계보건
- 전 세계 대기오염 수준 및 동향
- 질병부담
- 맺음말



○ 세계보건

대기오염은 전 세계 질병 리스크 요인으로서 전 세계의 수많은 도시에서 이미 실시된 연구에 따르면 대기오염 수준이 높을수록 심혈관 질환이나 뇌졸중, 호흡기 질환 등을 비롯해 사망자 수도 늘어난다는 것을 발견할 수 있었다. 이처럼 대기오염에 따른 건강영향이 매우 크지만 그럼에도 대기질 관리를 통한 대기질 및 보건 개선 사례에서 볼 수 있듯이 낙관할 수 있는 근거 역시 존재한다.

대기오염을 줄이고 공중보건을 개선하는 데 무엇보다 중요한 것이 대기오염에 따른 질병과 대기질에 대한 대중들의 인식 제고이다. 글로벌 대기 보고서(State of Global Air) 인터랙티브 웹사이트에서 얻은 풍부한 자료와 함께 최신의, 그리고 종합적인 대기오염 정보 및 전 세계 건강 영향을 제공하고 시간의 흐름에 따라 국가와 지역 간의 세부적인 비교를 가능하게 해준다. 현재 글로벌 대기 보고서(State of Global Air)는 전 세계 대기오염 측정결과를 알 수 있는 유일한 자료로서 언제든지 다운로드가 가능하다.



<표1> 2015년 전 세계 사망요인별 랭킹

대기오염 및 그에 따른 건강 영향을 파악하기 위해서는 널리 알려진 질병 리스크 요소에 대기오염 리스크를 포함시키는 것이 매우 중요하다. 이를 위해 195여 개 국가에서 1990년부터 현재까지 나이 및 성별에 따라 300종 이상의 질병 및 피해 등 위험요소를 평가한 세계질병부담평가 프로젝트(the Global Burden of Disease Project · GBD)를 사용하였다. 세계질병부담평가(GBD)는 실외 대기오염을 평가하는 데에 전 세계에서 가장 많이 연구되고 모니터링되고 있는 미세먼지와 오존에 중점을 두고 있다. 2015년 세계질병부담평가(GBD) 분석에서는 미세먼지(PM2.5) 노출이 다섯 번째로 높은 사망요인으로 꼽혔으며, 이는 심장질환, 심장마비, 폐암, 만성폐질환, 호흡기 질환 등을 일으켜 약 420만 명에 이르는 사망자를 발생시킨 것으로 나타난다.

한편, 오존과 그에 따른 폐 질환으로 인해 약 254,000여 명에 이르는 사망자가 발생한 것으로 집계된다. 그러나 특히 미세먼지(PM2.5)에 의한 사망 발생 수준은 알코올 사용(alcohol use)이나 신체적 비활동(physical inactivity) 등과 같은 리스크 요인을 훨씬 넘어서는 결과를 보였다.

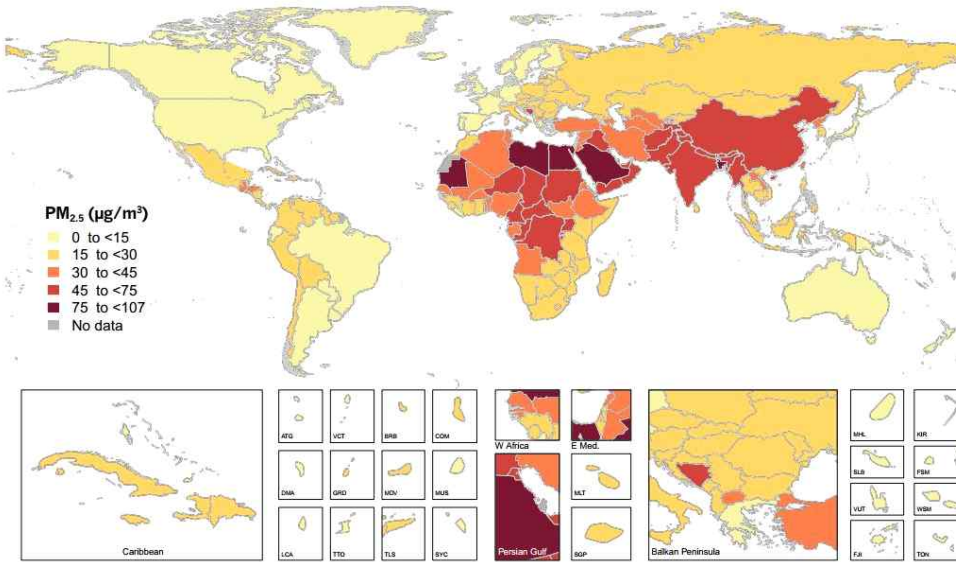
○ 전 세계 대기오염 수준 및 동향

대기오염은 장소와 시간대에 따라 달라지는 오염원과 구성물질로 이루어진 복합적 결과물이다. 수백여 개의 화학적 혼합물이 섞여있지만 많은 국가들이 일부 지표만을 측정하고 있는 실정에 그치고 있다. 세계질병부담평가(GBD) 프로젝트에서는 앞에서 언급했다시피 미세먼지(PM2.5)와 오존을 주로 대기오염을 측정하고 있다. 미세먼지(PM2.5)은 대기오염에 장기노출 되었을 때의 사망률에 기여하는 변수로서, 오존 역시 대기 중 반응을 통해 발생된 가스로서 호흡기 질환과 밀접하게 연결되어 있다.

1) 미세먼지(PM2.5)

인구가중에 따라 평균 미세먼지(PM2.5) 연간농도를 측정한 결과, 인구수에 따라 겪는 대기오염 노출정도가 극명하게 다르다는 것을 알 수 있다. 이러한 패턴을 이해하는 것은 대기오염 요인과 활동, 그리고 이에 대한 해결책을 알아내는 데 매우 중요한 단계로 이해될 수 있다.

<그림1> 2015년 인구 가중에 따른 미세먼지(PM2.5) 연간농도

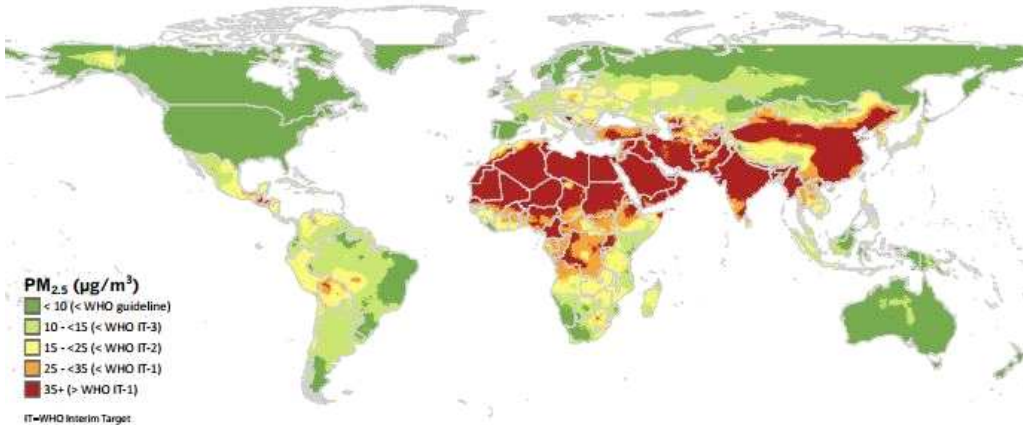


<그림1>에서 보듯이 미세먼지(PM2.5) 농도가 가장 높게 나타난 지역은 북아프리카와 중동 지역인데, 해당 지역에서는 광물성 분진이 주요 원인으로 대두된다. 국가 차원으로 분석했을 때, 카타르 107µg/m³, 사우디아라비아 106µg/m³, 이집트 105µg/m³으로 가장 높은 수치를 나타냈다. 그 다음으로 인도 북부와 방글라데시를 포함한 남아시아에서 높은 미세먼지 수치가 나타났으며, 동남아시아, 중국 동부, 중부 및 서부 사하라 이남 지역이 그 뒤를 이었다. 이는 가정의 고체연료 사용, 화력발전소, 농업 부문을 비롯한 노천소각, 산업·운송부문 등 다양한 부문에서의 연소배출물 때문이라고 할 수 있다.

건강영향연구소(HEI)는 2016년 중국의 인간 활동과 관련한 미세먼지(PM2.5) 주요원에 관한 보고서를 발간한 바 있다. 중국 전역의 인구 가중치 미세먼지(PM2.5) 농도 가운데 거의 40% 가량이 산업, 발전소 및 가정에서 사용된 화석 연소에서 비롯됨을 알 수 있었다.

반면, 연간 평균 미세먼지(PM2.5)가 가장 낮은 수치(<8µg/m³)로 나타난 지역은 브루나이, 스웨덴, 그린란드, 뉴질랜드, 호주, 핀란드, 캐나다 및 태평양·카리브해 도서 국가들이었다.

전 세계 대기질 수준을 살펴보기 위한 접근법 중 하나로 WHO 대기질 가이드라인을 기준으로 비교하는 방법이 있다. 2005년 세계보건기구(WHO)는 연간 평균 PM2.5 농도를 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 설정하였으며, 그 이상 구간으로는 총 3개($35\mu\text{g}/\text{m}^3$, $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, $15\mu\text{g}/\text{m}^3$)로 나누어 중간 목표를 발표하였다.

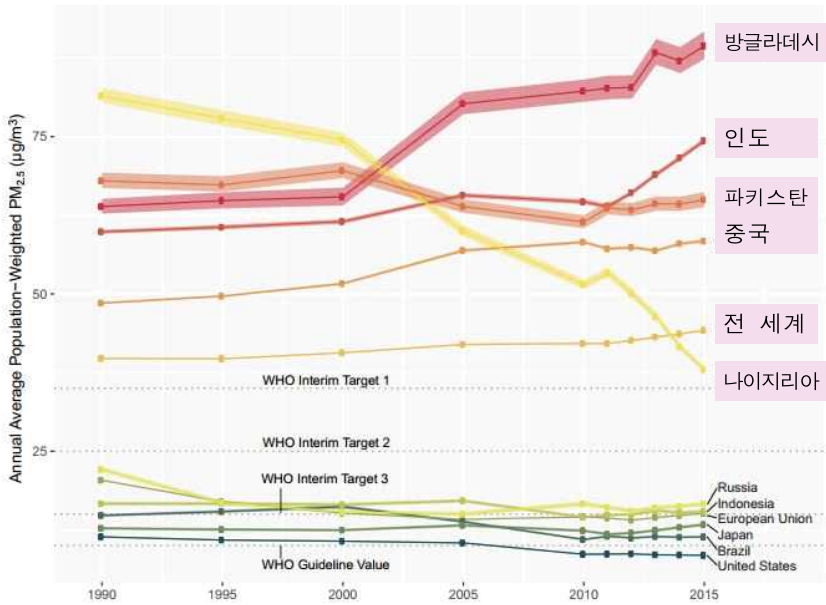


<그림2> WHO 대기질 가이드라인 비교 2015년 전 세계 미세먼지(PM2.5) 평균농도

이러한 데이터와 정보를 기반으로 했을 때 2015년 기준 92%의 세계 인구가 WHO 가이드라인 기준($10\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 초과하는 지역에 거주하고 있는 것으로 집계되었다. 이 외 50%의 인구가 Target 1(IT-1 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$); 64%의 인구가 Target 2(IT-2, $25\mu\text{g}/\text{m}^3$); 81%의 인구가 Target 3(IT-3, $15\mu\text{g}/\text{m}^3$)에 해당하는 지역에 거주하고 있는 것으로 나타났다. 또한 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하는 최다 노출 지역은 중국, 인도, 파키스탄, 방글라데시 등지이다.

전 세계 인구 가중치 미세먼지(PM2.5) 농도는 1990년 $39.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2015년 $44.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 약 11.2% 가량 증가했다. 2010년 이후 이러한 증가 추세는 보다 빠른 속도로 진행되었으며, 인구가 많은 국가일수록 대기오염 수준에 주요한 변화들이 일어났다. 특히 인도, 방글라데시, 중국은 가장 높은 정도의 미세먼지에 노출되어있다. 하지만 중국의 경우, 2010년 이후 상당 수준 안정화에 들어선 것으로 나타난다. 반면, 인도와 방글라데시는 2010년 이래 더욱 가파른 노출 증가 수준을 보이고 있으며, 현재 가장 높은 수치를 기록하는 국가에 꼽힌다.

<그림3> 최다 인구 보유국 10개국의 미세먼지(PM2.5) 추이



2) 오존

오존의 경우 미세먼지(PM2.5) 측정과 달리 연도별이 아닌 계절별로 측정하였다. 1990년에서 2015년 인구가중 오존농도는 전 세계적으로 약 6% 가량 증가했다. 특히 오존은 중위도 지역에서 따뜻한 계절일수록 높게 나타나는데, 인구 가중치 오존 농도는 미국, 서부 및 중부 사하라이남 아프리카, 지중해, 중동, 남아시아 및 중국 등지에서 비교적 높게 나타났다. 이는 따뜻한 지역일수록 늘어나는 질소산화물을 비롯해 특히 개발도상국 중위도 지역에서 빠르게 늘어나는 오존전구물질(ozone precursor) 배출 등을 원인으로 이러한 경향이 심화되고 있다.

지난 25년간 가장 높은 오존 수치를 보인 국가는 중국, 인도, 파키스탄, 방글라데시, 브라질이었으며, 인도네시아의 경우 2005년까지 그 수치가 감소하다가 이후 계속해서 증가하는 추세이다. 그러나 모든 국가가 오존 농도의 증가를 겪고 있는 것은 아니다. 대기질 관리 프로그램을 실행함으로써 미국은 1990년 이래 오존 농도가 5% 가량 감소했으며, 유럽연합은 2000년 이래 2% 가량 감소하는 효과를 거두었다.

○ 질병부담

세계질병부담평가(GBD) 프로젝트에서 말하는 질병부담의 의미와 측정방안은 무엇일까? 세계질병부담평가(GBD) 프로젝트는 대기오염을 포함한 모든 리스크 요소를 가지고 질병부담을 측정한다: (1) 해당 기간의 사망률 (2) 장애보정생존년수(DALY)¹⁾가 바로 그것이다. 이러한 측정은 1990년에서 2015년까지 5년을 간격으로 국가 및 하위 지역 차원에서 실시되었다.

한편, 시간과 지역에 따라 발생한 대기오염 관련 사망률과 질병부담을 측정하는 것은 다음과 같은 3가지 요소를 요구한다: (1) 미세먼지 및 오존에 대한 인구가중 노출치 (2) 나이, 성별, 원인별 건강영향 등과 관련한 유행병 연구를 활용한 함수 (3) 사망률과 장애보정생존년수(DALY)의 기간 및 공간 세부측정이 이에 포함된다.

그렇다면 대기오염이 건강에 끼치는 영향이란 무엇인가? 광범위한 학술문헌을 통해 우리는 장기간 대기오염에 노출될수록 심혈관 및 호흡기 질환, 폐암을 유발시켜 사망률(mortality)과 질병률(morbidity)을 높이며, 기대수명을 단축시키는 것을 알 수 있다. 이에 대해 세계보건기구(WHO), 국제암연구기관(International Agency for Research on Cancer), US EPA 등에서 심도 있게 검토되었으며, 이러한 탄탄한 증거를 기반으로 세계질병부담평가(GBD) 역시 미세먼지(PM2.5) 노출과 관련된 특정 질병-허혈성 심질환, 뇌혈관질환(허혈성 뇌졸중, 출혈성 뇌졸중), 폐암, 만성폐쇄성폐질환(COPD), 하부 호흡기 감염-과 관련이 있음을 결론지었다. 한편성폐쇄성폐질환(COPD)의 경우 특히 오존과 관련 지어 건강영향을 측정하였다.

○ 맺음말

세계질병부담평가(GBD) 프로젝트는 질병과 사망에 영향을 끼치는 요인들을 파악하는 데에 중요한 역할을 수행하고 있다. 이는 공중보건 개선을

1) DALY(disability-adjusted life-years): 질병으로 인한 이른 죽음이나, 또는 장애, 건강하지 않은 상태로 나타나는 손실연수를 평가하는 단위

위해 실행해야할 우선순위와 같다. 앞서 언급했다시피 79여 개의 리스크 요인들 중에 미세먼지(PM2.5) 노출이 전 세계적으로 420만 명 이상의 사망자(254,000여 명 오존 노출)를 발생시키면서 사망발생요인 중 5위를 차지했다.

뿐만 아니라 세계질병부담평가(GBD) 프로젝트는 인구구조, 기저질환(underlying disease), 그리고 경제적 요인과 대기오염 추세 간의 중요한 상호작용에 대해 설명했다. 이는 국가와 지역에 따라 사람들이 안고 있는 질병부담의 유형을 이해하고 의사결정자들로 하여금 관련 정책을 결정하는 데에 도움을 줄 수 있다. 이처럼 대기오염에 따른 질병부담을 감소시키기 위해서는 지속적인 검토와 분석을 필요로 할 것이다. 이번 첫 글로벌 대기 보고서(State of Global Air)와 풍부한 데이터 자원들이 지역 및 국가 내 미세먼지와 오존 노출 수준과 보건 문제와의 연관성에 대해 깊이 있는 이해를 제공할 것으로 기대한다.

※ 동 보고서는 요약 및 번역본입니다. 상세 내용은 원문을 참조하십시오. 원문은 https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/SOGA2017_report.pdf에 게재되어 있습니다.

해외발간보고서 요약분석

글로벌 대기 보고서 2017

발행일 : 2017년 2월 2일

발행처 : 한국환경산업기술원
