정부혁신 보다 나은 정부

Newsletter 2020 vol.9

환경보건센터 뉴스레터

미세먼지란 무엇일까요?

미세먼지란, 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 아주 작은 입자의 먼지를 말합니다.

– 미세먼지(PM10): 지름 10㎛(마이크로미터)로 사람의 머리카락 지름(50~70㎛)보다 약 1/5~1/7

– 초미세먼지(PM2.5): 지름 2.5㎛ 이하의 크기로 머리카락의 약 1/20~1/30에 불과

※PM은 Particulate Matter의 약자이며, 1㎛은 1㎜의 1,000분의 1로 매우 작은 입자입니다.

미세먼지, 미리 알고 대비 할 수 있어요!

국민들이 미세먼지 농도를 알고 대비 할 수 있도록 '미리 내일이나 모레의 대기질을 대기모델링 등을 이용하여 국립환경과학원이 예측·발표'하는 **예보제**와 '현재 시점에서 지역별 측정소의 실시간 농도 측정값을 기준으로 시·도에서 발령'하는 **경보제**가 운영되고 있습니다.

• 미세먼지 예보제

대기오염으로 인한 국민 건강 피해를 최소화하기 위해 대기오염 농도를 예보하고 있습니다. 시시각각으로 변하는 대기질 상황을 전달하기 위해 매일 4회(오전 5시, 오전 11시, 오후 5시, 오후 11시) 대기오염 농도 등급을 예측하여 알려주고 있습니다.

〈미세먼지 농도별 예보 등급〉

좋음 PM_{10} 0~15(㎍/㎥) $PM_{2.5}$ 0~15(㎍/㎥)
대기오염 관련 질환자군에서도 영향이 유발되지 않을 수준

보통 PM_{10} 31~80(㎍/㎥) $PM_{2.5}$ 16~35(㎍/㎥)
환자군에게 만성 노출시 경미한 영향이 유발될 수 있는 수준

나쁨 PM_{10} 81~150(㎍/㎥) $PM_{2.5}$ 36~75(㎍/㎥)
환자군 및 민감군(어린이, 노약자 등)에게 유해한 영향 유발, 일반인도 건강상 불쾌감을 경험할 수 있는 수준

매우 나쁨 PM_{10} 151(㎍/㎥)이상 $PM_{2.5}$ 76(㎍/㎥)이상
환자군 및 민감군에게 급성 노출시 심각한 영향 유발, 일반인도 약한 영향이 유발될 수 있는 수준

• 미세먼지 경보제

미세먼지(PM_{10}, $PM_{2.5}$) 실시간 농도가 건강 유의 수준으로 상승할 경우 신속하게 국민에게 알려, 행동요령이나 조치사항을 실천하도록 하여 미세먼지로 인한 피해를 줄이기 위한 제도입니다.

대상 물질	경보 단계	발령 기준
미세먼지 (PM_{10})	주의보	PM_{10} 시간당 평균 농도가 150㎍/㎥ 이상 2시간 이상 지속인 때
	경보	PM_{10} 시간당 평균 농도가 300㎍/㎥이상 2시간 이상 지속인 때
초미세먼지 ($PM_{2.5}$)	주의보	$PM_{2.5}$ 시간당 평균 농도가 90㎍/㎥ 이상 2시간 이상 지속인 때
	경보	$PM_{2.5}$ 시간당 평균 농도가 180㎍/㎥ 이상 2시간 이상 지속인 때

미세먼지 현황 바르게 이해하고 행동하기

배현주 박사(한국환경정책·평가연구원 환경보건센터장)

미세먼지는 지속적인 환경오염 이슈로 나타났으며 건강 영향 등 다양한 문제로 인해 국민의 불안감과 스트레스가 증가되고 있습니다. 일관성 있고 정확한 정보와 빠른 정보 공개는 미세먼지의 사회적 문제를 해결하는데 도움이 될 수 있습니다. 정부는 다양한 매체를 통하여 미세먼지 정보를 국민에게 제공하고 있으며 국민들은 올바른 정보를 확인하고 실생활에서 실천할 필요가 있습니다. 평상시 미세먼지로 인한 건강 위험 예방을 위하여 실내오염도가 높을 때(ex. 청소, 조리)는 30분 이상 환기를 실시하는 등('나쁨' 이상일 때는 자연환기 자제) 실내 공기질을 관리하고 손 씻기, 양치질 등 개인위생 관리를 철저히 하며 미리 보건용 마스크를 준비할 필요가 있습니다. 또한 안약, 아토피 연고, 흡입기(천식) 등 상비약을 미리 준비하는 습관을 기르는 것이 좋습니다.

미세먼지 예보제나 경보제를 통하여 예보 내용이 "나쁨" 이상이거나 실시간 농도(나쁨 등급 이상)가 높은 경우 외출은 가급적 자제하고 외출시 보건용 마스크(식약처 인증)를 착용하도록 합니다(마스크 착용시 호흡이 불편한 경우 사용을 중지하고 전문가 상담 필요). 외출시에는 대기오염이 심한 곳은 피하고 외출 후에는 깨끗이 씻는 습관이 중요합니다. 물과 비타민 C가 풍부한 과일, 채소를 섭취하고 환기, 실내 물청소 등 실내 공기질을 관리하며 대기오염 유발행위(자가용 운전, 소각행위 등)를 자제하도록 합니다.

미세먼지의 건강영향을 예방할 수 있어요! 〈세계보건기구(WHO) 유산소운동 권장량〉

- 만 5~17세는 중~고강도 운동을 매일 60분 이상, 일주일에 3일 이상은 근력강화 운동 실시
- 만 18세 이상은 중강도 운동을 일주일에 150분 이상 혹은 고강도 운동을 일주일에 75분 이상, 일주일에 2일 이상은 근력강화 운동 실시

- 거동이 어려운 고령자는 일주일에 3일 이상 신체 활동을 권고
- 심폐기능 향상과 고혈압, 유방암, 대장암, 우울증 등의 질환 감소 효과
- 심폐기능 향상을 위해서는 모든 운동을 최소 10분 이상 지속

환경부 [사]환경보건센터연합회 뉴스레터 구독 신청: www.환경보건뉴스레터.kr

- 강원대병원 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터
- 고려대 안암병원 천식 환경보건센터
- 단국대의료원 소아발달장애 환경보건센터
- 동아대학교 중금속노출 환경보건센터
- 삼성서울병원 아토피 환경보건센터
- 서경대학교 환경보건 연구정보 환경보건센터
- 서울대 의과대학 선천성기형 환경보건센터
- 순천향대 구미병원 환경독성 환경보건센터
- 울산대병원 아토피질환 환경보건센터
- 제주대학교 아토피피부염/알레르기비염 환경보건센터
- 태안군보건의료원 유류유출오염 환경보건센터
- 한국환경정책·평가연구원 환경보건정보 환경보건센터

「환경보건센터」는 환경부 지정 기관으로 환경유해인자로 인한 건강피해의 규명·감시·예방 및 관리 업무를 수행하고 있습니다. (문의: 041-550-1158~9)

미세먼지의 건강영향 관련 연구 동향

국내 대기오염 관련 유병률과 사망률 연구 현황

배상혁(가톨릭대학교)

배경 및 목적

대기오염으로 인한 건강영향은 지역에 따라 다르게 나타나는 것으로 알려져 있다. 이 연구에서는 국내 대상의 대기오염 건강영향 역학 연구를 검토하여 잠재적인 향후 연구 분야를 파악하고자 하였다.

연구방법

한국에서 1999년 1월에서 2018년 7월까지 수행된 대기오염과 사망, 질병 또는 증상 발생의 연관성을 조사한 모든 역학 연구를 체계적으로 조사하였다. 건강 결과를 사망률, 유병률, 건강 영향(health impact)으로 분류하여 대기오염 물질과 건강 종말점의 관계를 요약하였다.

결과

국내 대기오염 역학 연구의 대상물질은 PM10, PM2.5, 이산화황, 이산화질소, 오존, 일산화탄소이었고 사망 위험과 대기오염 물질 노출 사이의 정량적 연관성을 분석한 연구는 총 27건으로 총 104개의 추정치를 제공하였다. 유병률과의 연관성 연구는 같은 기간 동안 38건의 연구가 수행되었으며 98건의 추정치가 제공되었다. 대부분의 연구는 시계열 또는 사례 교차 연구 설계를 사용하여 대기오염의 단기 영향을 조사하였고 장기적 영향을 조사한 코호트 연구는 3건에 불과하였다. 대기오염으로 인한 건강영향(health impact) 연구로 사망 기여사례 수, 혹은 장애보정 인생 손실 연수(DALY) 추정 사례는 4건으로 파악되었다.

결론

우리나라를 대상으로 대기오염과 건강에 관한 많은 역학 연구가 수행된 것을 확인하였으나 현 상황에서 과학적 증거 기반의 정책 결정을 촉진할 수 있는 보다 탄탄하고 정확한 증거 제공을 위해서는 코호트, 실험 연구 중심의 추가 연구가 필요함을 보여준다.

[출처] Bae, S., & Kwon, H. J. (2019). Current state of research on the risk of morbidity and mortality associated with air pollution in Korea. Yonsei medical journal, 60(3), 243-256.

-한국환경정책·평가연구원 환경보건센터 김시진 사무국장 편집

미국에서 대기오염 노출과 COVID-19 사망

Xiao Wu(Harvard University)

배경 및 목적

미국 하버드대 연구팀은 COVID-19에 감염된 사람들의 사망위험을 높이는 기존 요인들 중 많은 경우가 대기오염의 장기노출에 의하여 영향을 받는 동일 질환들임을 인식하고 미국의 미세먼지(PM2.5) 장기노출이 COVID-19 사망 위험 증가의 관련성을 분석하기 위하여 미국 전역을 대상으로 단면 연구를 실시하였다.

연구방법

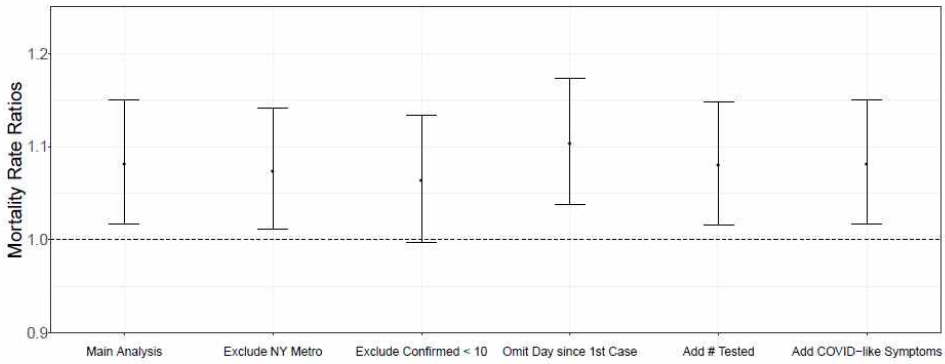
COVID-19 사망자 수 자료는 2020년 4월 22일까지 미국의 3,000개 이상 카운티(인구의 98% 포함)에서 존스홉킨스대학 시스템과학기술 코로나바이러스 센터에서 수집된 자료 사용하였다. 카운티 수준에서 미세먼지(PM2.5)의 장기노출에 의한 COVID-19 사망 위험을 분석하기 위하여 음이항 혼합 모형(negative binomial mixed model)을 적용하였으며, 분석에서 20개 정도의 교란변수(인구규모, 연령분포, 인구밀도, 발병시작 후 시간, 주에서 재택 명령을 내린 이후 시간, 병상수, 검사 대상자수, 날씨, 비만 및 흡연 등 사회경제적 요인 및 행동변수)를 보정하였다.

결과

PM2.5에서 1㎍/㎥ 증가시 COVID-19 사망률이 8%(95% 신뢰 구간[CI] : 2%~15%) 증가하였으며 통계적으로 유의미하게 나타났다.

결론

이 연구에서는 PM2.5에 대한 장기간 노출이 증가하면 COVID-19 사망률이 크게 증가하는 것을 확인하였다. 생태학적 연구 설계의 고유한 한계에도 불구하고, 이러한 결과는 COVID-19 위기 동안과 이후에 인류의 건강 보호를 위해 기존 대기오염 규제를 계속 시행하는 것이 중요함을 강조한다.



[그림] Mortality Risk Ratios (MRR)

[출처] Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, B. M., Braun, D., & Dominici, F. (2020). Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States. medRxiv.

-한국환경정책·평가연구원 환경보건센터 김시진 사무국장 편집

주요 배출 부문 감소의 미세먼지 관련 사망에 대한 영향

Geoffrey Colin L. Peterson(Oak Ridge Institute for Science and Education)

배경 및 목적

대기 중 미세먼지(PM2.5)의 농도 저감은 심혈관계 사망을 감소시키는데 기여할 수 있다. 이 연구에서는 1990년부터 2010년까지 미국 2,132지역을 대상으로 미세먼지(PM2.5)의 농도와 구성성분[nitrates, sulfates, elemental carbon (EC), and organic carbon (OC)] 변화를 통해 이동오염원, 점오염원, 면오염원, 비도로 오염원의 농도 개선에 따른 심혈관계 관련 질환 사망의 변화를 파악하였다.

연구방법

미세먼지(PM2.5)와 구성성분의 농도는 Multiscale 대기질 모델을 사용하였고, 각 지역에서 인구가중 연평균 농도를 계산하였다. 미세먼지(PM2.5) 관련 심혈관계 사망과 미세먼지 구성성분 관련 심혈관계 사망을 추산하였다. 1차 배출원에서 미세먼지(PM2.5) 경로에 대하여 배출이동 효율(Emission Mitigation Efficiency) 지표를 사용하였고, 각 부문별 배출 관점에서 미세먼지 관련 사망 변화를 계산하였다.

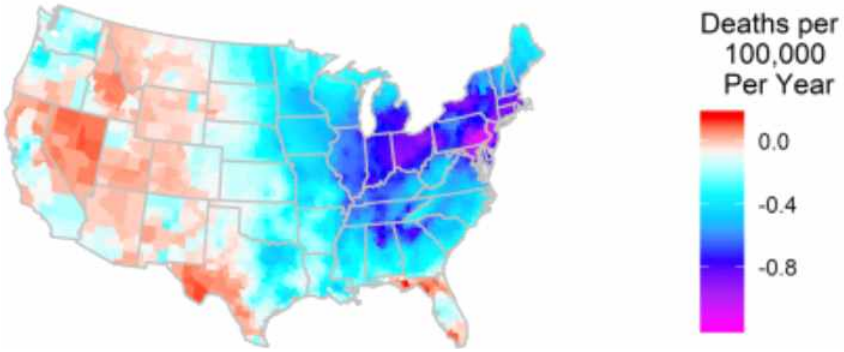
결과

미세먼지(PM2.5)의 농도 개선은 전체적으로 심혈관계 사망을 5.7% 감소시켰다. 대규모 점오염원에서 발생하는 SO_2 농도 개선은 인구 10만명당 sulfate 관련 심혈관계 사망을 6.685명 [95% confidence interval (CI): 5.703, 7.667] 감소시켰다. 이동오염원에서 발생하는 EC 농도 개선은 인구 10만명당 심혈관계 사망을 3.396명 (95% CI: 2.772, 4.020) 감소시켰고, 이동오염원에서 발생하는 NOx 농도 개선은 인구 10만명당 심혈관계 사망을 3.984명 (95% CI: 2.472, 5.496) 감소시켰다. 면오염원에서 발생하는 EC와 OC 농도 증가는 인구 10만명당 carbon 관련 심혈관계 사망을 각각 0.788명 (95% CI: −0.540, 2.116), 0.245명 (95% CI: −0.697, 1.187) 증가시켰다.

결론

배출 부문에 대한 미국 전역의 역학연구 결과를 통해 대규모 점오염원의 SO_2 배출 저감과 이동오염원의 EC, NOx 배출 저감이 미세먼지 관련 사망을 가장 많이 줄일 수 있음을 확인하였으며 이는 정책적 우선순위 결정에 활용될 수 있다.

미세먼지의 건강영향 관련 연구 동향



[그림] PM2.5 저감 관련 심혈관계 사망 감소율

[출처] Peterson, G. C. L., Hogrefe, C., Corrigan, A. E., Neas, L. M., Mathur, R., & Rappold, A. G. (2020). Impact of Reductions in Emissions from Major Source Sectors on Fine Particulate Matter-Related Cardiovascular Mortality. Environmental health perspectives, 128(1), 017005.

-한국환경정책·평가연구원 환경보건센터 김시진 사무국장 편집