미세먼지 농도에 미치는 영향

김해동(연세대)

• Abstract

본 연구는 국내 220개의 시군구를 대상으로, 미세먼지와 소득의 상관관계에 대해 분석을 진행하였다. 본 연구에서는 다음과 같은 연구가설을 가지고 분석을 진행한다.

소득이 높은 지역일수록, 미세먼지 농도가 낮을 것이다

본 연구는 2013~2020년 자료를 바탕으로 분석을 진행하였으며, 차별점은 아래와 같다.

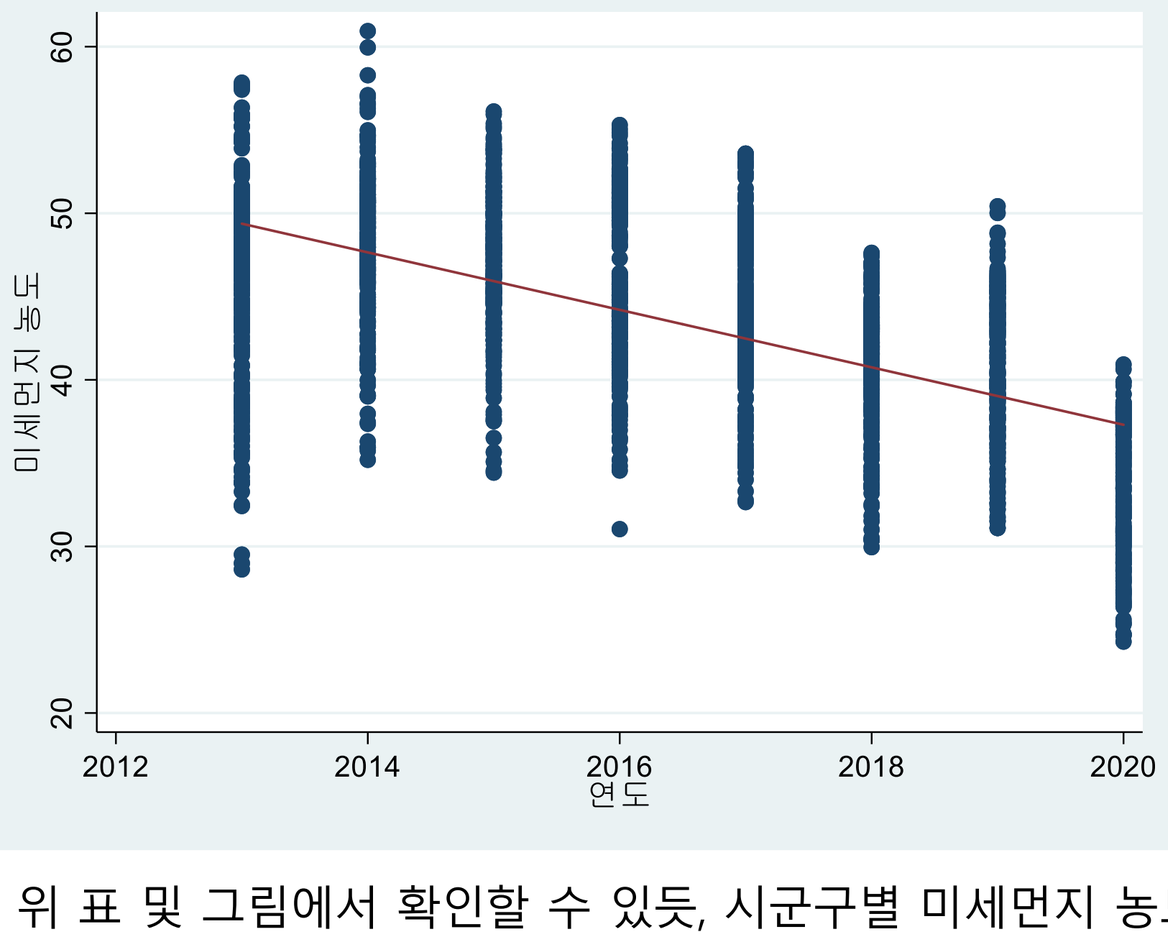
① 국내 시군구별 단위의 대기오염 및 기상자료를 크리깅 기법으로 도출

② 대다수의 기존 선행연구는 지역별 소득수준을 GRDP로 계산하였지만, 본 연구에서는 건강보험공단 측에서 제공받은 시군구별 가구당 평균 건강보험료 자료를 활용함

우선 시군구 단위의 분석을 진행하기 위해서는, 국내 시군구별 미세먼지 농도의 편차가 존재해야 연구의 의의를 찾을 수 있기 때문에, 아래와 같이 기초통계량을 확인하였다.

시군구별 미세먼지 최소 및 최대값

연도	min_pm10	해당지역	max_pm10	해당지역
2013	30.9	전라남도 정읍시	96.5	**충북 청원**
2014	39.9	**강원도 정선**	86.5	**강원 원주**
2015	29.4	**경남 울릉**	70.7	**강원 원주**
2016	29.0	경북 경주	67.2	경기 일산서구
2017	31.0	**제주 서귀포**	74.9	**강원 원주**
2018	26.3	경남 함양	66.8	전남 남원
2019	30.1	**제주 서귀포**	76.9	**충북 흥덕**
2020	21.2	**경남 울릉**	51.7	**충북 서북구**



위 표 및 그림에서 확인할 수 있듯, 시군구별 미세먼지 농도의 분포 차이가 국내에서도 확연히 나타나는 것을 확인할 수 있다. 실제로 울릉도 및 제주도와 같이 섬 지역이 미세먼지 농도가 가장 낮게 나타났고, 충북 및 강원도 원주가 미세먼지 농도가 높게 나타났음을 확인할 수 있다.

시도별 자료의 경우 충북, 경기도 등 수도권의 미세먼지 농도가 다른 지역 대비 역시 높은 수준임을 확인할 수 있다. 그러나 전국적으로 모든 시군구 및 시도별 평균 미세먼지 농도 자체는 연도별로 개선되고 있음을 확연히 확인 할 수 있다.

최종분석은 고정효과를 반영한 패널회귀모형을 이용하여 진행하였고, 분석 결과는 아래 표와 같다.

미세먼지	전국	전국	수도권 (서울, 경기도)	광역시
설명변수	계수값	계수값	계수값	계수값
소득	-0.32***	-1.94**	-4.4***	-3.27***
소득^2		0.71*	0.18***	0.13***
강수량	-0.48***	-0.48***	-0.33***	-0.39***
자동차등록대수	0.008	0.17	0.010	0.0005
녹지비율	0.002***	0.002***	0.001	-0.0003
SO2	0.14***	0.14***	0.05***	0.25***
NO2	0.31***	0.31***	0.60***	0.34***
N	1,738 (220개 시군구)	1,738 (220개 시군구)	448 (56개 시군구)	839 (105개 시군구)

위 표에서 주요 결과는 아래와 같다.

① 지역별 소득수준이, 미세먼지와 1차적으로 음(-)의 관계에 있음. 소득 수준이 상승함에 따라 미세먼지와의 관계가 U자형으로 나타남

②미세먼지의 경우, 전국 / 수도권 / 광역시 의 구분에 관계없이 유사한 결과가 도출되었음

설명변수로 활용한 강수량, SO2, NO2등의 변수는 모두 유의하게 나타났다. 자동차 등록대수의 경우 계수값이 양(+)으로 나타났지만, 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

주요 결과를 살펴보면 미세먼지의 경우, 1차적으로 소득수준과 반비례하는 모습이 나타났다. 즉, 소득수준이 상승함에 따라 미세먼지 평균농도가 감소하는 결과가 나타났다. 이는 앞서 제시한 연구가설과 부합하는 결과로, 소득수준이 높은 시군구의 경우 상대적으로 고농도 미세먼지에 노출될 가능성이 낮을 수 있음을 시사한다. 본 연구에서는 재정자립도 등의 시군구 단위의 소득 변수를 추가적으로 검토하였지만, 개별 가구의 소득 수준을 측정하는 지표로, 평균 건강보험료가 더 적합한 것으로 판단하여 해당 변수를 활용하였다. 따라서 해당 지역에 거주하는 가구들의 평균 건강보험료가 높을수록 연평균 미세먼지 농도가 낮아짐을 나타낸다고 볼 수 있다.

추가적으로 2차관계를 고려할 경우, 소득수준에 따라 미세먼지와의 관계가 U자형으로 나타났다. 즉, 일정수준까지는 소득수준이 증가함에 따라 미세먼지 수준이 감소하지만, 특정 소득수준을 넘는 시군구의 경우 소득수준이 증가함에 따라 미세먼지 농도가 더 증가함을 의미한다

결론적으로, 개별가구의 소득 수준이 높은 지역일수록 미세먼지의 평균 농도는 줄어들지만, 소득 수준이 특정 임계값을 넘는 경우 다시 미세먼지 농도가 상승하는 모습이 나타났다. 따라서, 소득수준이 임계수준을 넘는 시군구의 경우, 타 지역에 비해 미세먼지 저감정책을 더 강화할 필요가 있다. 이는 소득 수준이 매우 높은 지역의 경우, 녹지화 등의 미세먼지 저감수단보다 생산활동 등의 과밀도 지역으로 인한 배출수단이 더 크기 때문인 것으로 보인다.