

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2019.19.4.139>
JIIBC 2019-4-20

R을 이용한 서울시 교통량과 미세먼지 발생의 상관관계 분석

Relationship Analysis between Fine Dust and Traffic in Seoul using R

황승연*, 문진용**, 김정준***

Seung-Yeon Hwang*, Jin-Yong Moon**, Jeong-Joon Kim***

요 약 2018년 현재, 중국에서는 편서풍을 타고 다량의 미세먼지가 한국으로 유입되고 있다. 하지만 국내에서 발생하는 미세먼지양도 무시할 수 없다. 심지어 미세먼지 발생원인의 52%가 국내요인이다. 특히 인구가 밀집된 서울에서는 다른 지역과 비교할 수 없을 만큼 미세먼지 수치가 높다. 서울시에서도 구별로 미세먼지 수치는 다르게 나타난다. 구별로 미세먼지의 발생 차이를 이해하기 위해 서울시 미세먼지 발생원인 중 가장 높은 교통량을 기준으로 판단한다. 2017년의 교통량과 미세먼지의 농도를 비교해 실제로 교통량이 영향을 미치는지, 얼마나 영향을 미치는지, 만약 영향을 주지 않는다면 그 원인은 무엇인지 R을 이용해 비교해보고 서울시 미세먼지 발생의 원인을 확실히 인식한다.

Abstract As of 2018, a large amount of Chinese fine dust is flowing into Korea in westerlies. However, the amount of fine dust generated in Korea can not be ignored. Even 52% of the causes of fine dust are domestic factors. Especially in Seoul, where the population is densely populated, the dust levels are high enough to be comparable to other regions. In Seoul, the dust levels are different from each other district. In order to understand the difference of fine dust generation by distinction, it is judged based on the highest traffic volume among the causes of fine dust generation in Seoul. Comparing the traffic volume and the fine dust concentration in 2017, it is possible to know the effect of traffic volume actually, how much it affects.

Key Words : fine dust, ultra fine dust, flying dust, R, analysis, cluster analysis

1. 서 론

최근 대기오염으로 인한 각종 질병과 피해가 사회문제로 떠오르면서 대기오염의 주요물질 중 미세먼지에 대한

관심이 주요한 이슈로 떠오르고 있다^[1]. 매년 발생하는 미세먼지들과 황사로 인한 증상으로 공기 청정기를 구매하는 가정집이 늘고 있는 추세이다. 미세먼지의 원인은 중국을 비롯한 주변국들의 영향도 크게 작용하나 국내에

*준회원, 한국산업기술대학교 스마트팩토리융합학과

**정회원, 강동대학교 방송영상미디어과

***정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과

접수일자 2019년 6월 19일, 수정완료 2019년 7월 19일
게재확정일자 2019년 8월 2일

Received: 19 June, 2019 / Revised: 19 July, 2019 /

Accepted: 2 August, 2019

***Corresponding Author: jkim@kpu.ac.kr

Dept. of Computer Engineering, Korea Polytechnic University, Korea.

서 발생하는 미세먼지 또한 주요 원인이 될 수 있다. 자
국 내 미세먼지 발생 수치는 무시할 수 없을 정도로 크
다. 특히 인구가 밀집된 서울에서 미세먼지에 대한 다
양한 대안들을 마련하기 위해 조사가 이루어지고 있다.
현재 우리나라는 매 년마다 미세먼지로 인해 몸살을 앓
고 있다. 매 년, 빠르면 12월부터 봄철에 이르는 5월까지
미세먼지와 초미세먼지를 비롯한 인체에 해로운 입자들
이 한국 전역을 강타한다. 우리나라 미세먼지의 주요 발
생 원인은 중국이라고 흔히 알려져 있다. 하지만 이는 정
확한 사실이 아니다. 현재 중국을 비롯한 주변국들에서
발생하는 미세먼지들은 계절풍과 해풍 등을 타고 한국에
상륙하며 실제로 한국의 미세먼지 발생률에서 큰 비중을
차지하고 있다^[2].

그러나 국내에서 발생하는 미세먼지 또한 이에 못지않
게 많은 양이 발생한다. 서울과 같은 대도시는 인구와 경
제활동의 집중으로 인해 에너지 사용량이 크며, 이에 따
라 대기오염물질의 직접 배출이 높은 편이다. 2018년 2
월, 환경부에서 발표한 자료에 따르면 수도권의 고농도
미세먼지 발생 원인을 차지하는 주요 요인인 국외 미세먼
지의 기여율이 기존의 57%에서 대기 정체 등의 여러
원인들로 인해 38%까지 낮아지는 것으로 관측되었다. 동
년 1월 15일부터 18일까지의 비교적 짧은 기간 동안 실
행한 측정 인 만큼 정확하게 국외의 미세먼지가 국내에
끼치는 영향력이 떨어졌다고는 할 수 없으나 지표로 삼
기에 충분하다^[3].

환경부에서는 평상시 국외 영향은 30~50%, 고농도의
미세먼지가 관측될 때는 60~80%라고 추정하고 있다. 고
농도인 경우에도 무시 못 할 수치로 국내 요인 또한 미세
먼지에 기여하고 있음을 알 수 있다. 수도권, 특히 유동인
구가 많고 자체 인구수도 많은 서울특별시의 경우 대부
분의 측정결과에서 미세먼지의 발생 수치가 다른 지역에
비해 높게 나타난다. 서울시에서 발표한 서울시 내 미세
먼지 발생 원인의 1위는 차량 이동으로 나타났다^[4].

따라서 본 논문에서는 미세먼지의 가장 큰 요인인 교
통량과 미세먼지 발생량을 수집하여 비교, 분석할 것이
다. 데이터 분석언어인 R을 사용하여 정확하고 효율적으
로 데이터 분석 결과를 도출하였고 여타 다른 연구에서
분석요인으로 뽑히지 않았던 구별 교통량을 파악하여 실
제로 교통량이 구별로 날짜마다 얼마나 영향을 끼쳤는가
에 초점을 맞추었다. 데이터 통계를 기반으로 한 분석은
원인을 좀 더 구체적이고 정확하게 알 수 있게 해주고 미
세먼지 문제를 해결하기 위한 가이드를 제시하고자 한다.

II. 관련 기술

1. 공공 데이터

공공데이터 포털은 공공기관이 생성 또는 취득하여 관
리하고 있는 공공 데이터를 한 곳에서 제공하는 통합 창
구이다. 포털에서는 국민이 쉽고 편리하게 공공 데이터를
이용할 수 있도록 파일 데이터, 오픈 API, 시각화 등 다
양한 방식으로 제공하고 있으며, 누구라도 쉽고 편리한
검색을 통해 원하는 공공 데이터를 빠르고 정확하게 찾
을 수 있다^[5]. 또한, 정부는 공공데이터 개방을 통해 가치
있는 일자리 창출과 경제적인 부가가치 창출을 목표로
하고 있다^[6].

2. 빅데이터

빅데이터란 기존 데이터베이스가 다루는 정형 데이터
뿐만 아니라 반정형, 비정형 데이터를 모두 포함하며 다
양한 분야에서 생성된다^[7,8]. 이러한 빅데이터는 수집-저
장-처리-분석-시각화 5단계로 다루어지며, 빅데이터를
다루는 기술들의 발전으로 다변화된 현대 사회를 정확하
게 예측하는 등 과거에는 불가능했던 기술을 실현하기도
한다. 빅데이터의 특징으로는 기본적으로 데이터의 양
(Volume), 데이터의 종류(Variety), 데이터의 속도
(Velocity)를 갖고 있다^[9].

3. R 언어

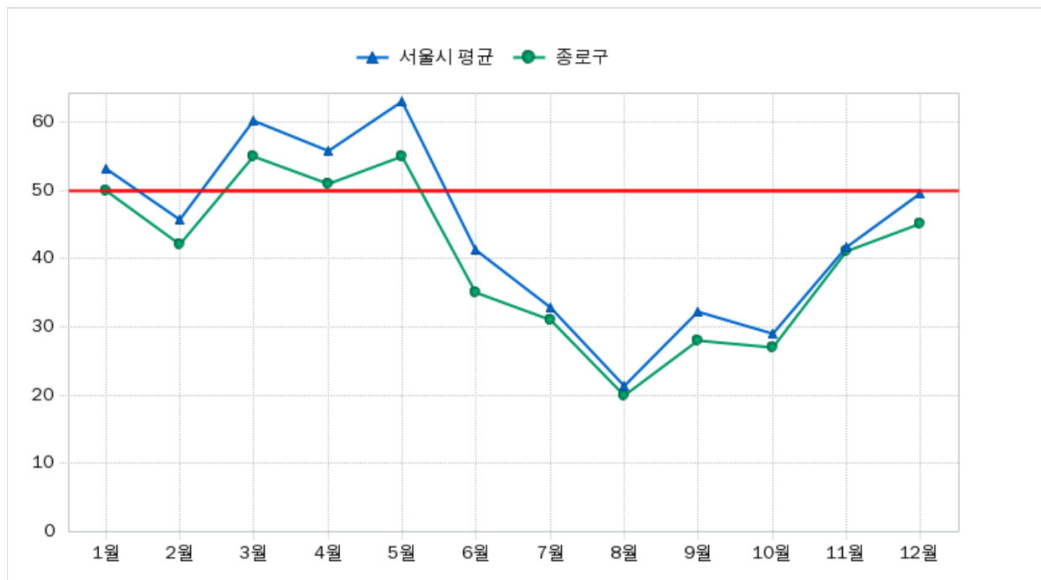
R은 통계 계산과 그래픽을 위한 프로그래밍 언어임과
동시에 소프트웨어 환경이다. 뉴질랜드 오클랜드 대학의
로버트 젠틀맨과 로스 이하가에 의해 시작되었으며, 현재
는 R 코어 팀이 개발하고 있다. R은 통계 소프트웨어 개
발과 데이터 분석에 사용되고 있으며, 패키지 개발이 용
이하여 통계학자들 사이에서 전통적으로 쓰이는 스크립
트 툴로 파이썬과 함께 빅데이터 분석도구로 이용되고
있다^[10].

III. 본론

1. 구별 미세먼지 분석

가. 미세먼지 조사 가능한 달 분석

군집분석(Cluster Analysis)이란 각 대상의 유사성을
측정하여 유사성이 높은 대상 집단을 분류하고, 군집에



구분	도시대기측정소 오염도 : 미세먼지 [PM-10 (µg/m³)]											
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
서울시 평균	53	46	60	56	63	41	33	21	32	29	42	49

그림 1. 2017년도 월별 미세먼지 농도
Fig. 1. Monthly fine dust concentration in 2017

속한 객체들의 유사성과 서로 다른 군집에 속한 객체 간의 상이성을 규명하는 통계 기법이다. 명확한 기준이 존재하지 않거나 밝혀지지 않은 상태에서 다양한 특성을 지닌 대상을 집단으로 분류하는데 사용된다.

각 자치구의 여러 달들 중 최소 미세먼지 데이터를 모을 수 있는 달을 알아내기 위해 연도별로 미세먼지 농도를 조사해 놓은 그래프를 군집화 시켜 조사 가능한 달을 선정한다.

그림1은 종로구에서 2017년도의 미세먼지 농도 그래프와 표이다. 2013년도부터 2017년도의 그래프와 표를 수집해 월별로 모아놓았다. 그 결과 1월부터 미세먼지의 수치가 기준치를 넘기 시작해 7월부터 기준치 밑으로 내려왔다. 기준치 이상의 미세먼지 수치를 보여준 1월부터 6월까지 미세먼지 분석 가능한 달로 볼 수 있었다.

나. 서울시 구별 미세먼지와 초미세먼지 분석

군집분석으로 알아낸 미세먼지 분석 가능한 달, 1월에서 6월까지의 미세먼지 수치를 그래프로 시각화 시켰다. 각 월마다 대기의 미세먼지 농도 수치와 초미세먼지의 농도 수치를 수집했고, 수집한 결과는 일별로 나타내었

다. 이는 날짜별로 미세먼지와 초미세먼지의 변화 추이를 인식하고 각 구마다 해당 날짜에 따라 일어나는 변화를 한눈에 확인하기 위해 시각화 작업을 실행하였다. 또한, 같은 날짜에 구마다 다른 미세먼지와 초미세먼지의 농도를 확인하고 수치화하기 위해 실시한 작업이다.

그림2에서 위의 그래프는 1월의 미세먼지의 농도를 나타내고 아래의 그래프는 1월의 초미세먼지의 농도를 나타낸다. 각 선 그래프는 서울의 구의 미세먼지와 초미세먼지를 나타낸다. 서울시 각 구와 서울시 평균 미세먼지를 합쳐 26개의 선 그래프로 이루어져있다. 그림 2와 같은 그래프를 월별로 6월까지 6개의 데이터를 군집시켜 분석했다.

그림2에서 중반부의 동일한 날짜에도 구마다 미세먼지 농도가 차이가 나는 것을 확인할 수 있다. 위의 그래프(미세먼지)에 18일에서는 강북구가 다른 구들과 비교해 높은 값이 나타나지만 아래의 그래프에서는 같은 날짜 관악구가 제일 높았다.

각 구별로 동일한 날짜에 어느 정도의 차이가 있는가를 알아보기 위해 해당 날짜의 서울시 미세먼지 발생수치 평균을 뺀 후 해당 수치들을 모아 그림3의 시각화 작

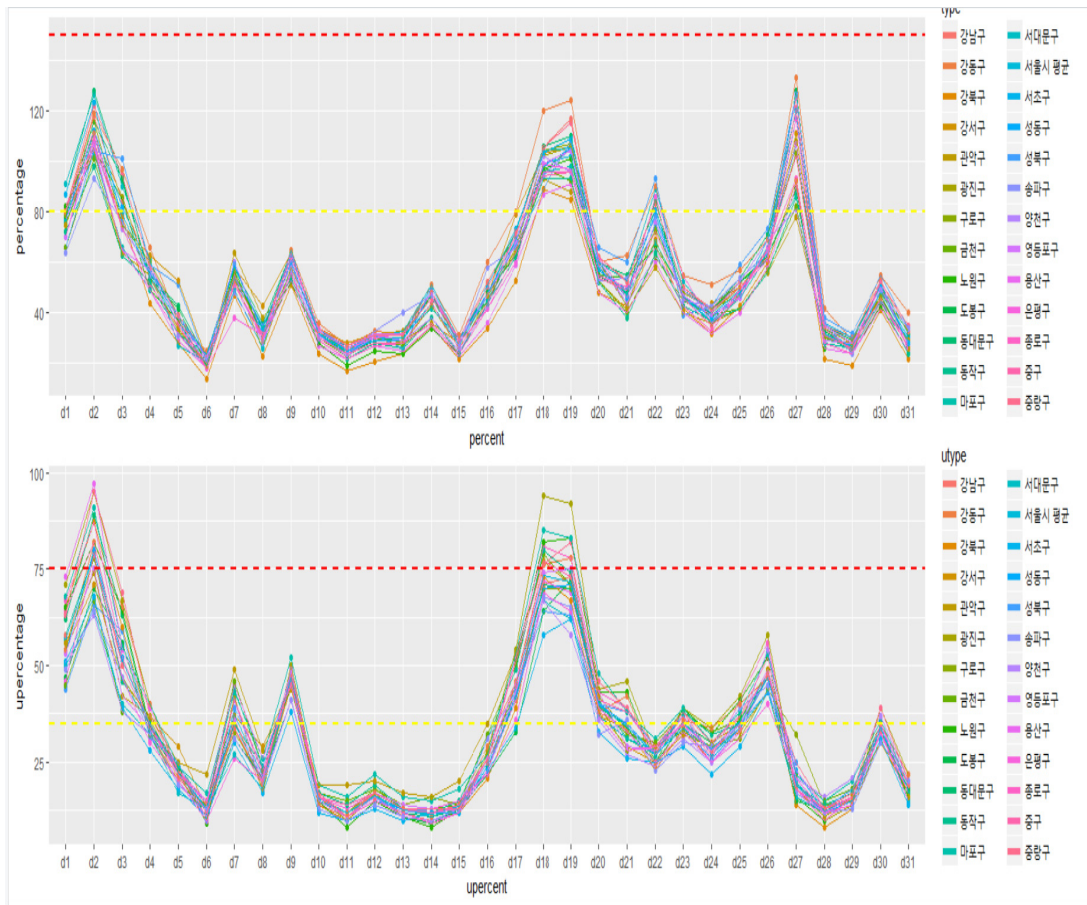


그림 2. 2017년 1월 월별 미세먼지, 초미세먼지 농도

Fig. 2. Monthly fine dust and ultra fine dust concentration in January, 2017

업을 실행하였다. 서울시 평균을 0으로 설정하고 0을 기점으로 상승 수치를 보이는 그래프는 다른 구들에 비해 미세먼지 발생량이 많았다는 점을 나타내고, 하강 수치를 보이는 그래프는 다른 구들보다 미세먼지 발생량이 적었다는 것을 확인할 수 있었다. 각 그래프들을 비교하였을 때 차이가 극명하게 나는 경우가 존재한다. 평균과 차이가 80이상 나는 데이터는 해당 날짜에 해당 구에서 미세먼지 수치 측정을 실행하지 않은 경우이므로 이러한 점들은 데이터 분석에 있어 어려움이 있었다.

미세먼지와 초미세먼지의 농도는 구마다 상이했다. 같은 날 미세먼지가 높은 지역에서 초미세먼지 농도는 낮았고, 미세먼지가 낮은 지역에서 초미세먼지 농도가 높기도 했다. 미세먼지와 구분하기 위해 초미세먼지 또한 각 구마다 서울시 평균 초미세먼지 발생량을 기준으로 그래프 작업을 실행하였다. 아래의 그림 4는 2017년 1월에

각 구별로 초미세먼지가 상대적으로 높은 것과 낮은 것들을 보여준다. 마찬가지로 0을 기준으로 상승, 하강에 따라 농도가 높고 낮음을 나타낸다. 1월뿐 아니라 6월까지의 차이를 그래프로 나타내었는데 봄철 초미세먼지 차이가 구마다 더 극명하게 나타나는 것을 그래프를 통해 알 수 있다.

2. 서울시 구별 교통량 분석

서울시 미세먼지 요인 1위인 교통량으로 구별마다 다른 미세먼지 농도를 분석하기 위해 서울시 교통량을 구별로 나누어 조사했다.



그림 3. 2017년 1월 서울시 각 구의 미세먼지와 서울시 평균 미세먼지의 차이

Fig. 3. January 2017 Difference between fine dust in each district of Seoul and average fine dust in Seoul



그림 4. 2017년 1월 서울시 각 구의 초미세먼지와 서울시 평균 초미세먼지의 차이

Fig. 4. January 2017 Difference between ultra fine dust in each district of Seoul and average ultra fine dust in Seoul

표 1. 2017년 1월 1일 서울시 구별 교통량
Table 1. January 1, 2017 Seoul Traffic

구분	20170101
강남구	662273
강동구	294721
강북구	0
강서구	470254
관악구	106076
광진구	256972
구로구	53701
금천구	61599
노원구	251417
도봉구	86258
동대문구	0
동작구	164528
마포구	548761
서대문구	146068
서초구	420074
성동구	336134
성북구	203234
송파구	374026
양천구	30051
영등포구	394838
용산구	790038
은평구	71889
종로구	131160
중구	199372
중랑구	96012

2017년 1월 1일에 서울시 내 구별로 하루 이동한 교통량을 수집해 놓은 데이터이다. 표 1에서 0으로 채워져 있는 강북구 및 동대문구는 해당 구청에서 측정을 실행하지 못한 경우이므로 배제했다. 교통량이 최대인 구는 790038대로 용산구이고, 최소인 구는 30051대로 양천

구였다. 많게는 수십만 대부터 적게는 몇만 대까지 구 사이의 교통량의 차이는 확연하게 보였다. 이를 일별로 수집 처리해 군집화하고 시각화한 그래프가 그림 5이다.

제대로 조사되지 않은 구를 제외하고 2017년 1월부터 6월까지 서울시 구별 교통량을 정리한 결과 1위는 용산구, 2위 강남구, 3위 마포구, 4위 강서구, 5위 서대문구로 앞의 5개의 구의 교통량이 6달간 평균적으로 다른 구들보다 많았다. 반면 양천구, 금천구, 은평구, 중구, 구로구 등은 다른 구들보다 6달간 평균적으로 다른 구들보다 적었다. 상위 5개의 구는 구들 간의 차이가 하루 기준 10만대 이상이 차이가 나는 반면 하위 5개의 구는 구들 간의 차이가 하루 기준 1만 대~2만 대 정도밖에 나지 않았다. 교통량을 조사하고 정리해놓은 이유는 서울시 내에서 미세먼지 발생 요인 중 가장 큰 요인이 교통량이라고 조사되었기 때문이며, 미세먼지에 교통량이 얼마나 영향을 미치는지 알아보기 위함이다.

3. 서울시 구별 미세먼지와 교통량의 상관관계 분석

2017년 6개월간의 데이터를 분석하여 서울시 구별 미세먼지에 교통량이 얼마나 많은 영향을 미치는지 알아보기 위함이다. 그동안 만들어낸 그래프와 표를 가지고 분석을 실시했다. 아래의 표2는 2017년 1월 1일 서울시 각 구 미세먼지와 서울시 평균 미세먼지의 차를 구해 내림차순으로 정렬한 것이고, 표3은 2017년 1월 1일 서울시 각 구 초미세먼지와 서울시 평균 초미세먼지의 차를 구해 내림차순 한 것이다.

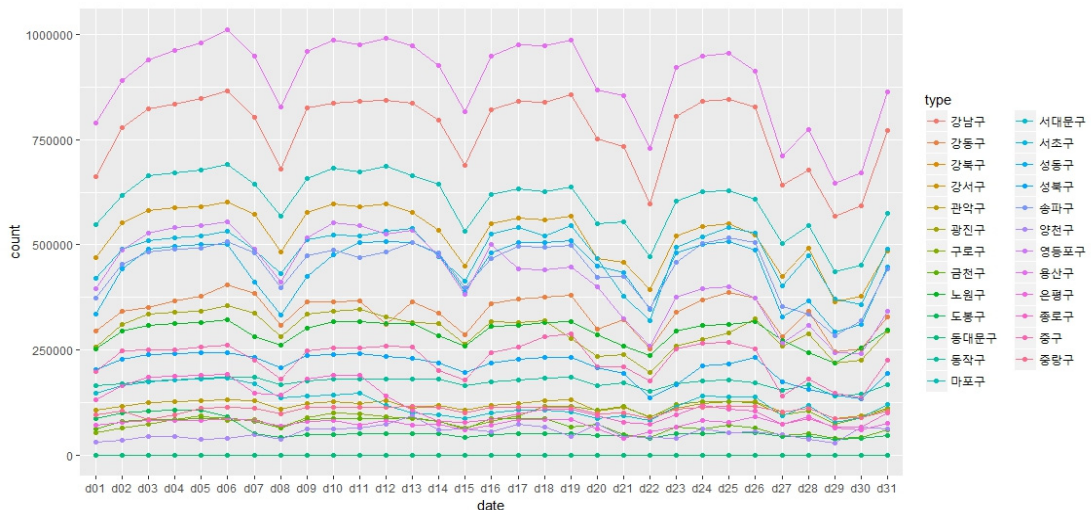


그림 5. 2017년 1월의 서울시 구별 교통량
Fig. 5. Traffic volume of Seoul in January, 2017

표 2. 2017년 1월 1일 서울시 미세먼지 구별 평균 차이
Table 2. January 1, 2017 Average difference of fine dust in Seoul

구분	20170101
서대문구	14
동대문구	10
서초구	10
노원구	5
종로구	5
중구	4
강남구	3
강동구	3
광진구	3
양천구	3
중랑구	3
구로구	2
강북구	1
도봉구	1
성동구	0
용산구	0
마포구	-1
강서구	-2
관악구	-2
동작구	-5
영등포구	-7
은평구	-7
금천구	-11
성북구	-11
송파구	-13

표 3. 2017년 1월 1일 서울시 초미세먼지 구별 평균 차이
Table 3. January 1, 2017 Average difference of ultra fine dust in Seoul

구분	20170101
용산구	16.16
광진구	14.16
마포구	11.16
종로구	10.16
강북구	8.16
노원구	8.16
중구	7.16
중랑구	6.16
동대문구	5.16
강남구	1.16
동작구	1.16
관악구	-0.84
강동구	-2.84
강서구	-2.84
구로구	-2.84
성동구	-3.84
영등포구	-3.84
서초구	-5.84
양천구	-5.84
서대문구	-6.84
송파구	-7.84
도봉구	-9.84
은평구	-10.84
금천구	-11.84
성북구	-12.84

위의 표2에서 볼 수 있듯이 서대문구, 동대문구, 서초구, 노원구, 종로구 순으로 당일 미세먼지 농도가 제일 높았고, 표3에서 확인할 수 있듯이 용산구, 광진구, 마포구, 종로구, 강북구 순으로 당일 초미세먼지 농도가 제일 높았다. 이와 같이 미세먼지와 초미세먼지의 발생 농도는 항상 비례하는 것이 아니다. 다음으로 교통량과 미세먼지, 초미세먼지와와의 관계를 살펴보았다.

표 4. 2017년 1월 1일 서울시 교통량
Table 4. January 1, 2017 Seoul traffic

구분	20170101
용산구	790038
강남구	662273
마포구	548761
강서구	470254
서초구	420074
영등포구	394838
송파구	374026
성동구	336134
강동구	294721
광진구	256972
노원구	251417
성북구	203234
중구	199372
동작구	164528
서대문구	146068
종로구	131160
관악구	106076
중랑구	96012
도봉구	86258
은평구	71889
금천구	61599
구로구	53701
양천구	30051
강북구	0
동대문구	0

표 4는 위의 그림 4와 같이 나타난다. 용산구, 강남구, 마포구, 강서구 순으로 교통량이 제일 많으며, 도봉구, 은평구, 금천구, 구로구, 양천구 순으로 교통량이 제일 적다. 강북구와 동대문구는 2017년 1월 1일에 교통량 측정이 이루어지지 않아 0으로 기록되었다.

IV. 분석 및 결과

1. 교통량과 미세먼지 관계 분석

2017년 1월 1일 교통량과 미세먼지는 일치하지 않았다. 이론상으로 보았을 때 많은 양의 교통량이 발생했던 구, 강남구, 마포구, 강서구 등의 지역들은 미세먼지 및

초미세먼지 발생량이 많았어야 하지만 미세먼지는 서대문구, 동대문구 순으로 다른 결과가 도출됐다. 교통량과 초미세먼지에서는 용산구가 1위로 올라왔지만, 나머지는 달랐다. 교통량이 두 번째로 많았던 강남구의 미세먼지 농도는 평균보다 약간 높았고 강동구와 비슷했다. 이렇게 교통량과 대기의 미세먼지 초미세먼지는 비례한 결과가 도출되지 않았다.

2017년 1월부터 6월까지 조사해본 결과 다른 구들과 비교해 갑자기 높은 미세먼지나 초미세먼지 결과 수치가 나온 구들을 먼저 조사해보았다. 1월은 강동구, 관악구, 용산구, 중랑구, 동대문구, 노원구, 마포구였고, 2월은 강동구, 관악구, 양천구, 종로구, 마포구, 3월은 강남구, 양천구, 강동구, 금천구, 마포구, 성북구, 4월은 강동구, 금천구, 관악구, 양천구, 구로구, 마포구, 서대문구, 5월은 강동구, 금천구, 관악구, 양천구, 도봉구, 서대문구, 성북구, 6월 금천구, 관악구, 양천구, 중랑구였다. 평균 결과 내어 교통량과 비례하지 않은 대표적인 구를 선정한 결과 강동구가 교통량 평균 9위에 머무르는 반면에 6개월간 다른 구들보다 미세먼지와 초미세먼지 양이 많다는 것을 알 수 있었다.

많은 양의 교통량이 미세먼지 발생에 많은 기여를 하는 게 아닐 경우 여타 다른 원인들이 존재할 수 있다. 첫 번째 측정된 값이 올라가지 않았다. 서울시에서 측정하는데 있어 교통량과 미세먼지, 초미세먼지 등 여러 수치를 측정하는 측정소가 항상 작동하는 것은 아니다. 여러 가지의 이유로 수치가 측정되지 않는 경우가 있으며 이런 수치들은 데이터를 분석하는 데 있어 여러 가지 어려움이 따른다.

두 번째 교통량 뿐 아니라 기타 요인들의 영향으로 인해 미세먼지 발생 수치가 크게 차이 나는 경우이다. 비산먼지의 경우 특정한 경우에만 발생하는 것이 아니며 여러 분야에서 발생한다. 대표적으로 비산먼지는 공사장 등에서 일정한 배출구를 거치지 않고 대기 중으로 직접 배출되는 먼지이며 비산분진이라고도 한다. 주로 시멘트 공장이나 연탄 공장, 연탄 이적장, 도정공장, 골재 공장 등에서 배출된다.

그림 6에서 보듯이 전국 미세먼지 배출원별 기여율을 봐도 비산먼지가 제조업 연소보다 많은 경향을 보인다.

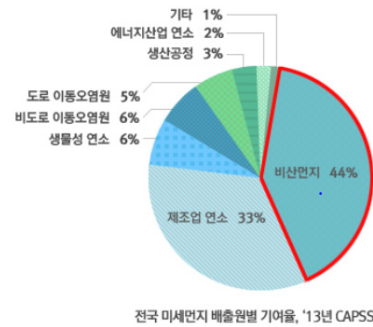


그림 6. 전국 미세먼지 배출원별 기여율
Fig. 6. Contributions by source of fine dust

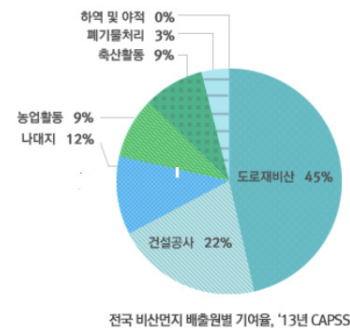


그림 7. 전국 비산먼지 배출원별 기여율
Fig. 7. Contributions by source of flying dust

그림 7은 위의 그림 5의 전국 미세먼지 배출원별 기여율에서 44%를 차지하고 있는 비산먼지를 발생시키는 원인을 도표로 나타낸 것이다. 그중에서도 도로 비산먼지와 건설공사 비산 먼지가 높은 비중을 차지하고 있다. 도로 재 비산먼지는 Al, K, Ca 등의 지각물질에 기인하는 자연적 성분 외에도 배출가스, 타이어 및 브레이크 마모 등에 의해 발생하는 Cd, Pb, Cr 등 유해한 인위적 성분을 포함하여 일반 먼지에 비해 더욱 인체에 해로운 것이다. 이러한 도로재비산 먼지들은 교통량의 증가에 따라 자연스레 같이 발생한다. 하지만 상기의 결과에 따르면 강동구는 비교적 적은 교통량에 비해 여타 다른 구들에 비해 더 많은 미세먼지 배출이 관찰되었다. 이 때 강동구의 미세먼지 배출량의 증가 원인에는 건설공사 등 공사장에서 발생하는 비산먼지가 그 원인이었다. 교통량과 미세먼지 비율의 차이가 가장 심했던 강동구를 선정 후 조사해 본 결과 실제로 2017년 강동구는 재개발 및 재건축이 많이 이루어졌으며 2017년 강동구의 미세먼지 및 초미세먼지 발생량은 예년에 비하여 많이 늘어난 경향을 보인다.

V. 결론

중국을 비롯한 국외의 미세먼지의 영향으로 한국의 대기 오염도는 많이 올라갔으며 2차적으로 국내에서 발생되는 미세먼지로 알게 모르게 피해를 입어왔다. 특히 인구가 밀집되고 유동인구가 많은 서울시는 다른 구역과 다르게 미세먼지 농도가 높다. 그래서 서울시 자체에서도 구별로 미세먼지를 줄이는 방법을 달리하자는 의견까지 나온 상태이다. 하지만 원인이 다양하고 측정이 제대로 이루어지지 않아 난항을 겪고 있다. 이에 본 연구는 근본적이고 대단원적인 원인 분석으로 교통량을 확인해 미세먼지와 초미세먼지의 핵심적인 원인을 밝혀내고 서울시 구마다 미세먼지가 다르게 나타나는 원인도 밝혀내려 했다. 서울시 구마다 지나가는 도로를 모두 수집해 구마다 교통량을 정리 같은 날 미세먼지와 비교해본 결과 교통량에 비례하게 나타나지 않았다.

미세먼지는 차량들의 이동뿐만 아니라 비도로 이용원들과 더불어 사업장이나 냉/난방 시설 등 여러 가지 요인들로 인해 발생한다. 문제는 이러한 미세먼지 발생 요인들에 대한 적극적인 분석 및 대안 등이 실질적으로 없다는 것이다. 더군다나 각 측정소들의 위치 또한 실제 우리 환경에 적합한 것이 아니다. 측정소들의 위치는 우리들의 생활 환경 보다 더 높은 곳에 설치되어 있어 우리가 숨쉬는 높이에서가 아닌 더 높은 대기 환경에서 측정이 이루어진다. 실제로 이에 대해 서울시의 시민들은 환경청 등에서 제공하는 자료와 실질적으로 느끼는 체감이 달라 공개된 정보를 믿지 못하고 측정을 하는 등의 여러 가지 경우가 발생하고 있다. 미세먼지의 측정조차 정확하게 이루어지지 않는다는 점은 분명 우리가 미세먼지에 대한 대처를 하는데 있어 분명히 문제점이 되는 일이다. 또한, 미세먼지 측정 기기의 노후화 자체도 분명한 문제점이다. 측정된 자료의 신뢰성부터 검증되지 않는 단계인 것이다. 더군다나 미세먼지의 발생 요인 중 하나인 비산먼지는 환경부에서조차 정확한 측정이 어려워 비공식요인으로 분류해두었다. 대안을 앞서 데이터의 수집조차 제대로 이루어지지 않는다는 것이다. 그 밖에도 차량의 공회전 또한 미세먼지에 일조하는 등 우리 생활에는 미세먼지를 발생시키는 수많은 요인들이 있다.

미세먼지의 발생은 우리 생활에 심각한 영향을 끼치는 단계에 이르렀다. 그러나 국내의 미세먼지 조사 방법 및 그 수준은 굉장히 낮고 또한 그 조사된 자료에 대한 신뢰성 또한 보장되지 않는다. 미세먼지에 대한 여러 가지 미온적인 대책들보다도 데이터의 전문적인 조사와 그 데이

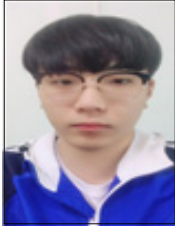
터에 대한 신뢰성 보장이 무엇보다 우선되어야 한다고 본다.

References

- [1] Kyung-Su Jang, Jun-Ho Yeo, "The Effects of Korean and Chinese Economic Growth on Particulate Matter in Korea: Time Series Cointegration Analysis", *Journal of Environmental Policy and Administration*, Vol. 23, No. 1, pp. 97-117, 2015.3.
- [2] Soon-ae Park, Hyun-jae Shin, "Analysis of the Factors Influencing PM_{2.5} in Korea : Focusing on Seasonal Factors", *Journal of Environmental Policy and Administration*, Vol. 25, No. 1, pp. 227-248, 2017.3. DOI: <https://doi.org/10.15301/iepa.2017.25.1.227>
- [3] Yong-Pyo Kim, "Air Pollution in Seoul Caused by Aerosols", *Journal of Korean Society for Atmospheric Environment*, Vol. 22, No. 5, pp. 535-553, 2006.10.
- [4] Evaluation Report on the Quality of Seoul National University, <http://bluesky.seoul.go.kr/files/2018/03/5aab746977ba55.31836616.pdf>
- [5] Public Data, <https://www.data.go.kr>
- [6] Seung-Yeol Bang, Hyo-Dong Ha, Chang-Jae Kim, "A Study on BigData-based Software Architecture Design for Utilizing Public Open Data", *The Journal of KIIT*, Vol. 13, No. 10, pp. 99-107, 2015.10. DOI: <http://doi.org/10.14801/jkiit.2015.13.10.99>
- [7] Seung-Yeon Hwang, Ji-Hun Park, Ha-Young Yoon, Kwang-Jin Kwak, Jeong-Min Park, Jeong-Joon Kim, "Big Data-based Medical Clinical Results Analysis", *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, Vol. 19, No. 1, pp. 187-195, 2019.2. DOI: <https://doi.org/10.7236/jiibc.2019.19.1.187>
- [8] Hyun-Joo Kim, "Design and Implementation of an Efficient Web Services Data Processing Using Hadoop-based Big Data Processing Technique", *The Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 16, No. 1, pp. 726-734, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.1.726>
- [9] Bigdata, https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data
- [10] R, <https://www.r-project.org/foundation/>

저 자 소 개

황 승 연(준회원)



- Seung-Yeon Hwang received his BS in Computer Engineering at Korea Polytechnic University in 2019. He is currently a Master's course in the department of Smart Manufacturing Engineering at Korea Polytechnic University. His research interests include Big Data, Internet of Things(IoT), Machine Learning, etc.

문 진 용(정회원)



- Jin Yong Moon received his MS in Computer Science at Konkuk University in 1998. Then he received PhD from Suwon University in 2001. He is currently a professor in the department of Visual Broadcasting Media at Gangdong University. His research interests include Database Systems, Web Science, Geographic Information Systems (GIS) and Multimedia Systems, etc.

김 정 준(정회원)



- Jeong Joon Kim received his BS and MS in Computer Science at Konkuk University in 2003 and 2005, respectively. In 2010, he received his PhD in at Konkuk University. He is currently a professor at the department of Computer Science at Korea Polytechnic University. His research interests include Database Systems, BigData, Semantic Web, Geographic Information Systems (GIS) and Ubiquitous Sensor Network (USN), etc.