

대기오염에 따른 환경성 질환의 인자 분석: Big Data를 통한 Google 트렌드 데이터의 분석 및 영향

최길용¹ · 이수민² · 이철민¹ · 서성철^{3†}

¹서경대학교 화학생명공학과 위해성평가 연구소, ²부산대학교 환경공학과,

³을지대학교 보건환경안전학과

Factor analysis of Environmental Disease by Air Pollution: Analysis and Implication of Google Trends Data with Big Data

KilYong Choi*, SuMin Lee**, ChulMin Lee*, and SungChul Seo***†

*Institute of Risk Assessment, Department of Chemical and Biological Engineering, Seokyeong University, Seoul

**Department of Environmental Engineering, Pusan National University

***Department of Health, Environmental and safety, Eulji University

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to investigate the environmental pollution caused by exposure to air pollution in Korea. Therefore, it is necessary to investigate environmental and health factors through big data.

Methods: Among the environmental diseases, the data centered on “percentage per day in 2015 to 2018”. Data of environmental diseases and concentrations of air pollution monitoring network were analyzed.

Results: Lung cancer and bronchiolitis obliterans were correlated with 0.027 and 0.0158, respectively, in the contamination concentration of fine dust (PM₁₀). Ozone, COPD, allergic rhinitis, and bronchiolitis obliterans were correlated with 0.0022, 0.0028 and 0.0093, respectively. At the concentration of SO₂ and the diseases of asthma, atopic dermatitis, lung cancer and bronchiolitis obliterans were 0.0008, 0.0523, 0.0016 and 0.0126, respectively.

Conclusions: We surveyed the trends of air pollution according to the characteristics of Seoul area in Korea and evaluated the perception of Korea and the world. As a result, respiratory lung disease is thought to be a major factor in exposure to environmental pollution.

Keywords: COPD, Big Data, Google Trends, Asthma, Atopic dermatitis

I. 서론

최근 국내의 대기오염의 노출에 따른 환경오염이 점차적으로 심각해지고 있으며, 이로 인한 건강영향에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다(Lee CH et al., 2017; Son JY et al., 2009; Lee K et al., 2009; Park SK et al., 2018). 하지만 무엇보다도 연구의 해

석과 국제적인 동향을 확인 하는데 아직도 많이 부족하다. 우리나라의 도시의 환경여건은 아직 취약한 부분이 많이 있으며, 환경에 따라서 다양한 개인노출로 인한 건강에 영향을 미치는 중요한 결정인자이기 때문에 관리 및 방안에 중요하게 다루어 져야 할 것으로 생각된다(KIM DY et al., 2018; Park AK et al., 2011; LEE JT et al., 2003; KAMIMURA A et

†Corresponding author: Department of Health, Environmental and safety, Eulji University, 553, Sanseong-daero, Sujeong-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea, 13135, Tel: +82-31-740-7230, E-mail: haha0694@gmail.com
Received: 16 November 2018, Revised: 26 November 2018, Accepted: 20 December 2018

al., 2017). 지역의 주요대기오염 물질인 SO₂, NO₂, O₃, CO, PM₁₀, PM_{2.5}는 기상상태 및 대기의 상태에 따라 급격하게 다르며, 노출에 따른 시공간적인 조건에 농도와 분포가 급격하게 변화하는 것으로 나타나고 있다(Yu GH et al., 2018; Pan YP et al., 2016). 대기 오염물질의 농도와 공간에 따른 정보는 대기오염의 원인과 영향을 파악하기에 중요하며, 국가의 전산망으로 확인되는 농도에 따른 노출농도를 중심으로 다양하게 연구가 되고 있다. 일반측정망(10개)과 집중 측정망(1개)으로 구분되어 있는 자료 중 일반 측정망을 중심으로 대기 환경 기준물질(PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, NO₂, CO, SO₂)을 측정 및 분석을 하는 것이 일반적이며(MORGENSTERN V et al., 2008; Park JS et al., 2003), 대기오염 측정망과 유해물질, 중금속, 광화학오염물질 등을 측정에 따른 특수 대기오염의 지수를 통한 측정의 지표가 다양하게 구성되어 있다. 대기오염 저감을 위한 대책수립과 평가를 통한 다양한 노출의 저감을 위한 개선 등이 주요한 것으로 대기 오염에 따른 다양한 예측모델이 연구되어져 있으며, 기본 자료를 활용하여 대기오염배출원의 감시체계를 다각도로 수행하는데 있어서 매우 주요한 기초자료로 사용되고 있다(SHEN H et al., 2013). 객관적인 대기오염의 측정망 자료를 이용한 대기오염의 분석을 실시한 선행 연구를 기반으로 하여 각각의 물질을 통한 최근 4년간의 지표를 중심으로 Google Trends를 확인하고자 한다. Big Data를 통한 다양한 연구는 많이 이루어져 있지만 한국의 대기오염 지표를 통한 상관관계를 확인하는 연구가 이루어지지 않았으며, Google Trends에 대한 좋은 연구를 수반하고자 다음과 같이 정리를 하려고 한다. Google Trends는 Google을 통해 수행되는 상대적 검색어 중에서 다양한 종류의 색인은 대기 및 환경오염 인자가 아닌 검색의 질적사례를 중심으로 자료의 활용을 한다(Bousquet J et al., 2018; Zuckerman O et al., 2014). 그렇게 분류된 자료를 통한 신뢰성을 높이기 위해 구글의 주제어로만 환경성 질환 및 노출인자를 검색하고자 하며, Google 검색 트렌드의 검색은 자동화된 분류 엔진을 사용하여 총 최근 5년간 약 647개의 카테고리라 분류된 집계검색색인을 제공받아서 이들의 조합어를 중심으로 대기질의 지표를 확인하고자 한다. Google 트렌드 데이터의 소비 데이터는 월 단위로만 사용할 수 있으므로 월별 평균을 계산

하는 것이다(Oteros J et al., 2015). 2004년 이후 데이터를 이용할 수 있고 질병 중 천식, 아토피피부염, COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 만성 폐쇄성 폐질환) 등과 같은 호흡기질환과 환경오염의 지표인 대기질의 분석결과를 분석하고자 하였다. 매년 대기 오염으로 인하여 3백만 명이 사망에 이르며, 이 결과는 전 세계에서 매년 사망하는 5천 5백만 명의 약 5%에 해당되는 수치로 사망자수 측정이 불확실하기 때문에 실제의 결과 값은 높을 수가 있다. 또한, 질병에 따른 다양한 노출인자에 주요한 변수로 작용이 될 수 있는 결과로 중요하게 다루어져야 할 것이다. 높은 농도의 노출로 인한 조기 사망이외에도 천식의 30~40%, 모든 호흡기 질환의 20~30% 정도가 대기오염과 밀접한 관계를 하는 것으로 보도되고 있다(KIM YM et al., 2011; BEAMISH LA et al., 2011). 이에 따라서, 대기오염으로 인한 영향은 노출되는 정도와 노출된 나이와 노출시간 등을 고려하여 연관성에 따라 결정이 이루어지게 된다. 우리는 환경오염의 노출에 따른 한국의 심리적인 다양한 노출인자의 검색과 질병의 발생으로 병원에 찾아가는 연구적인 기초자료를 위한 조정된 데이터 대신에 진단률 및 치료에 따른 다양한 수준을 고려하여 연구가 지속적으로 필요 할 것으로 생각된다.

따라서 본 연구는 Google 검색 트렌드를 직접 질병을 개인의 노출을 확인 할 수 없는 제한점을 고려하여, 노출의 심리적인 경향성을 분석하여 시기와 시간을 고려하여 대기오염의 노출된 자료를 기반으로 농도의 변화를 확인 하였으며, 빅데이터 실외의 대기오염의 지표를 중심으로 연구방법론(Machine Learning)의 기존 연구가 없어 비교를 할 수가 없으나, 보다 단기 예측 정확도 제고 및 알려지지 않은 규칙성 발견에 비교우위를 가지고 있으며, 본 연구의 목적은 대기오염의 지표에 따른 선행 자료로서 활용을 하고자 한다.

II. 연구방법

1. 검색 용어 트렌드

본 연구의 주요한 환경성질환 중 대기오염의 지표를 확인 한 자료는 선행 연구가 없어서 검색 중심으로 참고치를 다음과 같이 수행함에 있어서

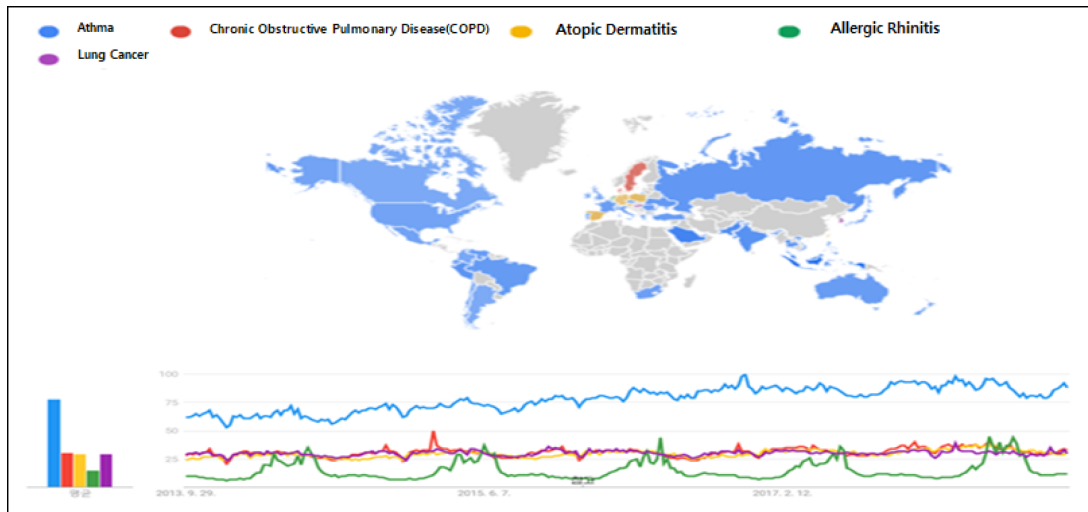


Fig. 1. Comparisons of global Google Trends (GT) and environmental concerns with countries

“Percentage Per Day in the Year of From 2015 To 2018” 중심으로 자료를 정리 하게 되었다. 선행연구의 자료를 중심으로 “임상전문가”, “방법론 전문가”, “통계학자” 등의 다양한 전문성을 가진 다학제적 (Multi-Disciplinary) 연구방법론을 기반으로 검색의 1차 작업이 이루어 졌으며, 무엇보다 수행에 있어서 신뢰성 및 위험을 최소화 하는 자료들이 국외에서 다루어지고 있는 것을 확인 한 결과 환자 자료를 정량적 방법으로 검색이 이루어 졌다. Big Data를 활용한 세계적인 Google Trends (GT) 데이터에 따르면 우리나라의 천식 확대율 (29%)로 세계의 40위순으로 49개 대표하는 국가 간의 비교에서는 낮은 관심을 보였다. 이는 2018년 10월 검색한 결과로서 천식, 만성 폐쇄성 폐질환, 아토피피부염, 폐암, 알레르기 비염 등의 순으로 환경성 질환의 결과를 확인 하였다(Fig. 1).

2. 대기오염 측정자료

국가 및 지자체에서 운영하는 대기오염측정망 자료로서 측정소에서 매 시간별 대기오염농도 측정을 한 결과를 중심으로 Air KOREA 자료에서 DB를 정량화 한 자료를 입자상물질의 중량농도를 연속적으로 측정하는 분석 자료를 사용하였다.

이러한 측정망을 통한 전송 및 수집 한 자료로서 서울시, 경기도 및 인천 등의 측정소에서 측정된 농

도자료는 인터넷을 기반으로 국가대기오염정보 관리 시스템(NAMIS: National Ambient Air Quality Monitoring Information System)으로 수집된 정보를 활용하여 분석하였다.

3. 통계 분석

통계 분석은 통계 프로그램 SAS 9.4을 사용하였고, Google Trends의 검색에 있는 대기오염의 농도 분포의 정규성 검정을 위해서 Log값을 취해 정규값을 확인 한 후에 기하평균(Geometric Mean, 이하 GM)과 기하표준편차(Geometric Standard Deviation, 이하 GSD) 등으로 확인하였다. Google Trends의 환경성 질환(천식, 만성 폐쇄성 폐질환, 아토피피부염, 폐암, 알레르기 비염 등)의 1일 기준의 평균 검색과 1달치를 1년의 자료를 확인 하여 환경의 농도 값을 평균 이하에 대비하여 이상의 값을 통해 분석하여 유의수준이 $p < 0.25$ 인 변수와 연속변수(Google Trends의 질환의 검색)를 적용하여 *t*-test 실시하였다.

III. 연구결과 (또는 연구결과 및 고찰)

1. 국내 및 국외 환경성 질환에 따른 대기오염 현황

우리나라의 특성을 고려한 환경성 질환 중 Asthma, COPD, AD (Atopic Dermatitis), Lung Cancer를 대표로 확인되어 저 있으며, 환경오염 간의 관계를 구

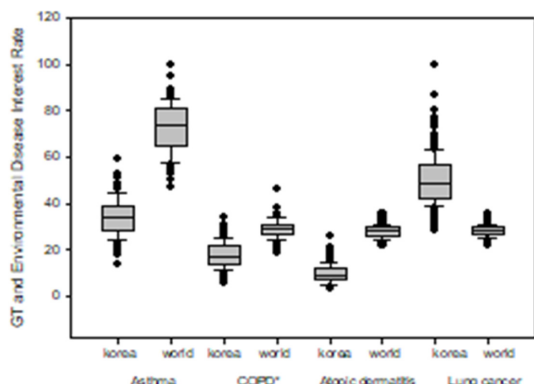


Fig. 2. Check Google Trends for KOREA and the world's leading diseases

명한 많은 연구들을 중심으로 대기오염 물질이 알레르기 질환 증가와 증상을 악화시키는 것으로 다양한 관점으로 확인해 보았다. 대기오염 물질이 높게 노출되는 지역에서 아토피 피부염의 유병률을 본 연구 지역을 고려하여 확인해 보고자 한다(Joan PB et al., 2010). 특히 CO (Carbon Monoxide)와 PM₁₀의 농도가 높아질수록 아토피 피부염 유병률 및 천식과 관련이 다양한 논문으로 확인하게 되었으며, 이를 중심으로 많은 역학연구에서 확인하는 자료로서 질 관리가 이루어 졌다(LEE JT et al., 2002; BOSE S et

Table 1. Measurement of outdoor air pollution concentration using Air KOREA data

	N	Minimum	Maximum	Average
PM ₁₀ (µg/m ³)	247	5	245	40.21
PM _{2.5} (µg/m ³)	245	3	86	23.54
O ₃ (ppm)	245	0.01	0.07	0.03
CO ₂ (ppm)	241	0.01	0.07	0.03
CO (ppm)	244	0.2	1.2	0.5
SO ₂ (ppm)	244	0.01	0.01	0.01

al., 2018). 유럽의 자료 중 프랑스에서 발표한 결과, 공기오염에 장기적으로 노출될수록 소아의 아토피 질환이 증가하는 것으로 나타난 것으로 확인하였으며(PENARD et al., 2005), 아시아의 연구자료 중에 대만의 일부 지역의 공해의 양을 비교한 결과, 공기의 오염이 많은 지역에서 알레르기 질환이 높은 것으로 확인 되었다. 이를 기반으로 자료를 다음과 같이 검색 한 결과(Fig. 2).

2. 실외 대기오염 지표와 건강인자와의 상관분석

환경 자료를 중심으로 논의의 분석을 다음과 같이 실시하였다(2015년 1월~2018년 10월 2주까지). 그

Table 2. Analysis of Correlation between Air Pollution Data (PM₁₀ (µg/m³)) and Disease

PM ₁₀ vs	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Asthma				
Lower (average)	34.0656	32.6522	35.4789	0.577
Higher (average)	34.624	33.2383	36.0097	
PM ₁₀ vs *COPD				
Lower (average)	17	16.036	17.964	0.4443
Higher (average)	17.52	16.5844	18.4556	
PM ₁₀ vs **AD				
Lower (average)	9.3689	8.7862	9.9515	0.9382
Higher(average)	9.4	8.859	9.941	
PM ₁₀ vs ***L.C.				
Lower (average)	47.459	45.8969	49.0211	0.027
Higher(average)	50.112	48.3431	51.8809	
PM ₁₀ vs ****B.O.				
Lower (average)	2	1.754	2.246	0.0158
Higher (average)	2.448	2.1787	2.7173	

*COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), Atopic dermatitis (Atopic Dermatitis)
 AD (Atopic Dermatitis) *L.C. (Lung Cancer) ****B.O. (Bronchiolitis Obliterans)

Table 3. Analysis of Correlation between Air Pollution Data (O₃ (ppm)) and Disease

O ₃ vs Asthma	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	33.4524	32.2111	34.6936	0.0669
Higher (average)	35.2941	33.7357	36.8525	
O ₃ vs *COPD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	16.2302	15.3456	17.1147	0.0022
Higher (average)	18.3109	17.3173	19.3046	
O ₃ vs **AD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	9.0317	8.4896	9.5739	0.0568
Higher (average)	9.7983	9.2196	10.377	
O ₃ vs ***AR	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	6.0635	5.5531	6.5739	0.0028
Higher (average)	7.4202	6.6915	8.1488	
O ₃ vs ****B.O.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	2.4603	2.1977	2.7229	0.0093
Higher (average)	1.9748	1.7187	2.2309	

Table 4. Analysis of Correlation between Air Pollution Data (CO (ppm)) and Disease

CO vs Asthma	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	32.9835	31.4845	34.4824	0.0068
Higher (average)	35.725	34.423	37.027	
CO vs *COPD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	16.6694	15.707	17.6318	0.0593
Higher (average)	17.9667	17.0122	18.9211	
CO vs **AD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	9.1074	8.5557	9.6592	0.1468
Higher (average)	9.7	9.1125	10.2875	
CO vs ***L.C.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	47.6364	45.8454	49.4273	0.0484
Higher (average)	50.0583	48.4359	51.6807	
CO vs ****B.O.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	1.9174	1.6855	2.1492	0.0006
Higher (average)	2.5667	2.2809	2.8525	

*COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), Atopic dermatitis (Atopic Dermatitis)

AD (Atopic Dermatitis) *AR (Allergic Rhinitis) ****B.O. (Bronchiolitis Obliterans)

결과 SO₂는 대기오염의 농도 값이 0.005로 최하 및 평균으로 확인 되어 농도를 일관되게 비슷한 경향성이 있는 것으로 확인 된 것이 특징이며, 나머지는 약간의 물질에 따른 차이가 확인 되었다(Table 1).

환경 자료의 지표를 통한 환경성 질환을 확인한 결과, Asthma, COPD, AD 등의 7개 정도에서는 상관성이 없었다. 반면 Lung Cancer 및 Bronchiolitis

Obliterans의 질환에서 미세먼지(PM₁₀)의 상관성은 평균의 이하의 농도에 비해 높은 농도에 따른 각각 0.027 및 0.0158로 상관성이 있는 것으로 확인 되었다(Table 2).

환경 자료의 지표를 통한 환경성 질환을 확인한 결과, Asthma, AD 및 Lung Cancer 등의 6개 정도에서는 상관성이 없었다. 반면 COPD, AR (Allergic

Table 5. Analysis of Correlation between Air Pollution Data (CO₂ (ppm)) and Disease

CO ₂ vs Asthma	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	33.4696	32.0332	34.906	0.0999
Higher (average)	35.1318	33.7512	36.5124	
CO ₂ vs *COPD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	17.4696	16.445	18.4941	0.5252
Higher (average)	17.031	16.1295	17.9326	
CO ₂ vs **AD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	9.3043	8.7079	9.9008	0.5961
Higher (average)	9.5194	8.9828	10.0559	
CO ₂ vs ***L.C.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	47.6696	45.8463	49.4928	0.0854
Higher (average)	49.7752	48.1943	51.3561	
CO ₂ vs ****B.O.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	1.9217	1.696	2.1475	0.0019
Higher (average)	2.5039	2.2224	2.7854	

*COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), Atopic dermatitis (Atopic Dermatitis)

AD (Atopic Dermatitis) *L.C. (Lung Cancer) ****B.O. (Bronchiolitis Obliterans)

Table 6. Analysis of Correlation between Air Pollution Data (SO₂ (ppm)) and Disease

SO ₂ vs Asthma	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	32.8582	31.6069	34.1095	0.0008
Higher (average)	36.2455	34.711	37.7799	
SO ₂ vs *COPD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	17.3657	16.4753	18.256	0.7018
Higher (average)	17.1	16.0555	18.1445	
SO ₂ vs **AD	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	9.0299	8.5119	9.5478	0.0523
Higher (average)	9.8182	9.208	10.4283	
SO ₂ vs ***L.C.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	47.0224	45.5623	48.4824	0.0016
Higher (average)	50.8545	48.9266	52.7825	
SO ₂ vs ****B.O.	Mean	95% CL Mean		Pr > t
Lower (average)	2.0075	1.7672	2.2477	0.0126
Higher (average)	2.4818	2.1959	2.7677	

*COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), Atopic dermatitis (Atopic Dermatitis)

AD (Atopic Dermatitis) *L.C. (Lung Cancer) ****B.O. (Bronchiolitis Obliterans)

Rhinitis) 및 Bronchiolitis Obliterans의 질환에서 O₃의 상관관계는 평균의 이하의 농도에 비해 높은 농도에 따른 각각 0.0022, 0.0028 및 0.0093로 상관성이 있는 것으로 확인 되었다(Table 3).

환경 자료의 지표를 통한 환경성 질환을 확인 한 결과, COPD, AD 및 AR 등의 6개 정도에서는 상

관성이 없었다. 반면 Asthma, Lung Cancer 및 Bronchiolitis Obliterans의 질환에서 CO의 상관관계는 평균의 이하의 농도에 비해 높은 농도에 따른 각각 0.0068, 0.0484 및 0.0006로 상관성이 있는 것으로 확인 되었다(Table 4).

환경 자료의 지표를 통한 환경성 질환을 확인한

결과, Asthma, COPD, AD 및 Lung Cancer 등의 8개 정도에서는 상관성이 없으며, 반면 Bronchiolitis Obliterans의 질환만이 CO₂의 상관성은 평균의 이하의 농도에 비해 높은 농도에 따른 0.0019로 상관성이 있는 것으로 확인 되었다(Table 5).

환경 자료의 지표를 통한 환경성 질환을 확인 한 결과, COPD, AR 및 Laryngeal Cancer 등의 5개 정도에서는 상관성이 없었다. 반면 Asthma, AD, Lung Cancer 및 Bronchiolitis Obliterans의 질환만이 SO₂의 상관성은 평균의 이하의 농도에 비해 높은 농도는 각각 0.0008, 0.0523, 0.0016 및 0.0126으로 상관성이 있는 것으로 확인 되었다(Table 6).

IV. 고 찰

본 연구에서는 대기오염의 노출에 따른 환경성 질환을 6개로 “Asthma”, “COPD”, “AD”, “Lung Cancer”, “Bronchiolitis Obliterans”, “Allergic Rhinitis” 확인 하였으며, 이들은 검색하면 이 용어들이 우리나라와 국제에서 GT (Google Trends) 번역과 함께 사용될 수 있음을 확인 하였다. 국제적으로 통용되는 질환으로 문제가 없이 검색에 대한 체계적인 문헌고찰을 1차로 하였고, 2차는 이들의 질병이 우리나라의 환경에 노출에 따른 질환의 이해도를 확인한 결과 Big Data로서의 가치가 높아질 것으로 생각되며, 환경유해물질의 노출이 주요한 변수로 향후 질병의 관리에 주요한 요인으로 확인되어야 할 것으로 생각된다(Bragazzi NL et al., 2017). 한국의 대표적인 오염의 위험인자가 발생하는 서울의 대기질의 변화를 확인하고자 하였으며, 건강한 도시를 위한 평가지표와 도시환경의 건강의 지표 분석을 통해 지역의 평가 구축방안에 대한 시사점을 다양하게 제시한 반면에(KWON HJ et al., 2001; HA EH et al., 2003), Big Data를 활용한 지표에 대한 분석이 매우 부족한 것으로 생각된다. 본 연구의 대기오염 측정망에서 측정한 SO₂, CO, PM₁₀, O₃, NO₂, O₃의 자료를 이용하여 추이 분석을 일평균의 값을 산정하였고, 일반화 선형모델을 이용한 기상조건에 따른 분석의 요건에 적용한 자료로서 다양한 제안점을 고려하였으며, 서울의 농도 특성을 분석하였다. 본 연구에서는 환경인자 중 농도의 변화가 높은 경향은 있으나 법적인 허용범위에서는 낮은 것으로 확

인 되었으며, 향후 환경성 질환의 주요한 변수들이 낮은 농도에서 노출의 위험성을 확인 하였으며, 추후 연구의 기초 자료로 활용될 것으로 사료된다(KWON HJ et al., 2002; HA EH et al., 2001).

결과적으로 미세먼지 중 PM_{2.5}에서는 상관성은 없었으나, 환경 자료의 지표를 통한 환경성 질환을 확인 한 결과, 미세먼지 중 PM₁₀에서 Lung Cancer 및 Bronchiolitis Obliterans의 상관관계를 확인 했으며, O₃에서는 COPD, AR 및 Bronchiolitis Obliterans의 질환과 CO₂에서는 Bronchiolitis Obliterans의 질환만이 확인 되었으며, CO에서는 Asthma, Lung Cancer 및 Bronchiolitis Obliterans의 질환 및 SO₂에서는 Asthma, AD, Lung Cancer 및 Bronchiolitis Obliterans의 질환에서 직접적인 상관성을 확인 하였다. 이는 메타분석의 독립적인 연구에 대한 합산을 의미하는 선행 연구의 결과의 의미를 확인하게 되었으며(SCHWARTZ J, 1994; BELL ML et al., 2005), 2개 이상의 개별 연구들이 요약추정치를 합성하는 것이다. 이 연구는 대기오염 물질과 아토피 피부염 및 천식 질환 등의 환경성질환의 상관성을 알아보기 위하여 체계적인 문헌의 고찰을 통한 1차적인 선별적 확인을 완료한 결과 환경성 질환과의 환경오염의 노출에 관계를 확인 할 필요성에 다음과 같이 실시 하였다.

제한점으로는 대기오염 물질과 아토피 피부염 및 천식 간의 체계적인 문헌고찰과 메타분석을 통한 자료를 중심으로 제한을 두어 확인한 점을 고려하여야 하는 반면, 수행하는데 있어 환경성 질환의 교란요인(Confound Factors)이 많아서 여러 가지 변인(Variables)에 대한 통제(Control)을 할 수 없었기 때문에 본 연구의 결과를 제시하는데 있어 제한점을 지닌다.

추후 이러한 보안을 하여 연구의 대기오염 물질과 질환의 노출 간의 상관성을 확인하기 위한 좋은 연구수행이며, 선행연구를 통한 교란변수의 통제, 매칭, 보정 등의 방법에 따라 시간을 줄이는 것으로 선행 연구의 대상자 선택 편향(Bias)가 발생하기 때문에 이 연구의 중요성을 한번 확인 할 수가 있었다. 연구 주제에 적합한 도구의 개발이 필요한 것으로 많은 선행 연구에서 수행을 하고 있으며, 각 연구 디자인 별로 연구 결과를 제시하는 것이 바람직할 것으로 본다.

V. 결 론

서울지역의 특성에 따른 대기오염농도를 대상으로 Google Trends에 대한 검색하여 한국의 농도에 따른 세계의 지표를 비교하였으며, 대기오염의 인식을 평가를 다음과 같이 확인 하였다. 대부분의 검색어를 통한 선행학습이 체계적인 문헌고찰 및 메타분석을 중심으로 1차 질 관리를 하여 대상지역, 대상물질 및 대상 질환 등을 고려하여 진행하는 것으로 일관된 자료와 비슷한 경향이 있으며, 대기질의 나쁜 농도의 상태에 따라 병력을 가지고 있는 대상자와 검색에 주요한 요인이 발생한 것으로 확인 되었다. 결과적으로 검색을 하는 사람들이 다양한 노출에 따른 위험성을 확인 하였으며, 무엇보다 PM₁₀ 및 CO 등에서는 폐암과 폐질환에 직접적인 영향을 확인 하였으며, O₃ 등에서는 COPD의 증상에 영향이 있는 것으로 확인 되었다. 이는 호흡기 폐질환이 환경오염 노출에 주요한 요인이 작용 될 것으로 사료된다. 향후 2차 피해를 막기 위한 대기질의 관리를 통한 정보제공 및 인식도 자료의 계절과 노출에 따른 특성을 고려하여 건강의 향상에 유해성에 대한 인식이 정책의 시행을 하는데 있어서 좋은 지표가 될 것이며, 향후 활용도가 높을 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국환경산업기술원 “생활공감 R&D 개발사업(과제명: 실내외 환경유해인자에 의한 수용체 중심 노출 평가 플랫폼 개발, 과제번호: 201700135 0002)” 사업비 지원에 의하여 수행된 것으로 재정지원에 감사를 드립니다.

References

1. BEAMISH LA, OSORNIO V, Alvaro R, WINE E. Air pollution: An environmental factor contributing to intestinal disease. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2011; 5(4): 279-286.
2. Bell ML, Dominici F, Samet JM. A meta-analysis of time-series studies of ozone and mortality with comparison to the national morbidity, mortality, and air pollution study. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*. 2005; 16(4): 436.
3. Bousquet J, Agache I, Berger dU, Bergmann KC, Besancenot JP, Bousquet PJ, et al. Differences in Reporting the Ragweed Pollen Season Using Google Trends across 15 Countries. *Int Arch Allergy Immunol*. 2018; 176: 3-4.
4. Ha EH, Lee JT, Kim H, Hong YC, Lee BE, Park HS, et al. Infant susceptibility of mortality to air pollution in Seoul, South Korea. *Pediatrics*. 2003; 111(2): 284-290.
5. Ha EH, Hong YC, Lee BE, Woo BH, Schwartz J, Christiani, et al. Is air pollution a risk factor for low birth weight in Seoul?. *Epidemiology*. 2001; 12(6): 643-648.
6. Son JY, Cho YS, Kim YS, Lee JT, Kim YJ An Analysis of Air Pollution Effect in Urban Area Related to Asian Dust on All-cause and Cause-specific Mortality in Seoul, Korea, 2000-2006. *J. Env. Hlth. Sci*. 2009; 35(4): 249-258.
7. Joan PB, Alberto AP, Francisco PS, María DTB, Silvia PV, Ester SS, et al. Effectiveness of seasonal 2008-2009, 2009-2010 and pandemic vaccines, to prevent influenza hospitalizations during the autumn 2009 influenza pandemic wave in Castellón, Spain. A test-negative, hospital-based, case-control study. *Vaccine*. 2010; 28(47): 7460-7467.
8. Kamimura AK, Armenta BC, Nourian MZ, Assanik NS, Nourian KIY, Alla CNK. Perceived environmental pollution and its impact on health in China, Japan, and South Korea. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2017; 50(3): 188.
9. Kim DH, Seo SC, Min SJ, Simoni Z, Kim SH, Kim MK. A Closer Look at the Bivariate Association between Ambient Air Pollution and Allergic Diseases: The Role of Spatial Analysis. *International journal of environmental research and public health*. 2018; 15(8): 1625.
10. Kim YM, Kim JW, Lee HJ. Burden of disease attributable to air pollutants from municipal solid waste incinerators in Seoul, Korea: a source-specific approach for environmental burden of disease. *Science of the Total Environment*. 2011; 409(11): 2019-2028.
11. Kwon HJ, Cho SH, Nyberg F, Pershagen G. Effects of ambient air pollution on daily mortality in a cohort of patients with congestive heart failure. *Epidemiology*. 2001; 12(4): 413-419.
12. Kwona HJ, Cho SH, Chun YS, Lagarde F, Pershagen G. Effects of the Asian dust events on daily mortality in Seoul, Korea. *Environmental research*. 2002; 90(1): 1-5.
13. Lee CH, Jeon HS, Kwon BY, Kim ED, Jang YJ,

- MS Lee, et al. Emission characteristics of odor compounds from a dyeing wastewater treatment plant in an industrial complex area in Daegu city. *J Environ Health Sci.* 2017; 43(4): 314-323.
14. LEE JT, Kim H, Cho YS, Hong YC, Ha EH, Park HS. Air pollution and hospital admissions for ischemic heart diseases among individuals 64+ years of age residing in Seoul, Korea. *Archives of Environmental Health: An International Journal.* 2003; 58(10): 617-623.
 15. Lee JT, Kim H, Song HY, Hong YC, Cho YS, Shin SY, et al. Air pollution and asthma among children in Seoul, Korea. *Epidemiology.* 2002; 13(4): 481-484.
 16. Lee K, Kim J, Putti K, Bennett DH, Cassady D, Hertz-Picciotto I. Use of portable global positioning system (GPS) devices in exposure analysis for time-location measurement. *Korean Journal of Environmental Health Sciences.* 2009; 35(6): 461-467.
 17. Morgenstern VN, Zutavern AN, Cyrys JS, Brockow IK, Koletzko SB, Kramer US, et al. Atopic diseases, allergic sensitization, and exposure to traffic-related air pollution in children. *American journal of respiratory and critical care medicine.* 2008; 177(12): 1331-1337.
 18. Nicola LB, Ilaria B, Roberto R, Vincenza G, Daniele N, Massimo M, et al. How often people google for vaccination: qualitative and quantitative insights from a systematic search of the web-based activities using Google Trends. *Hum Vaccin Immunother.* 2017; 13: 464-469
 19. Oteros J, García-Mozo H, Viuf P, Galán C. Google trends, useful tool in airborne pollen detection. *An Fac Med.* 2015; 76: 265-268.
 20. Pan YP, Wang YS, Zhang JK, Liu ZR, Wang LL, Tian SI, et al. Redefining the importance of nitrate during haze pollution to help optimize an emission control strategy. *Atmospheric Environment.* 2016; 141: 197-202.
 21. PARK AK, HONG YC, KIM H. Effect of changes in season and temperature on mortality associated with air pollution in Seoul, Korea. *Journal of Epidemiology & Community Health,* 2011; 65(4): 368-375.
 22. Park JS, Kim DS, Jeong HW. Analysis of Uncertainty and Variability in Environmental Epidemiology and Health Risk Assessment Studies in Korea. *Korean Journal of Environmental Health Sciences.* 2003; 29(5): 101-109.
 23. PARK SK. Assessing the impact of air pollution on mortality rate from cardiovascular disease in Seoul, Korea. *Environmental Engineering Research.* 2018; 23(4): 430-441.
 24. Pénard-Morand C, Raheison C, Kopferschmitt C, Caillaud D, Lavaud F, Charpin D, et al. Prevalence of food allergy and its relationship to asthma and allergic rhinitis in schoolchildren. *Allergy.* 2005; 60(9): 1165-1171.
 25. SCHWARTZ J. Air pollution and daily mortality: a review and meta analysis. *Environmental research.* 1994; 64(1): 36-52.
 26. Shen HZ, Huang Y, Wang R, Zhu D, Li W, Shen GF, et al. Global atmospheric emissions of polycyclic aromatic hydrocarbons from 1960 to 2008 and future predictions. *Environmental science & technology.* 2013; 47(12): 6415-6424.
 27. Sonali B, Karina R, Kevin JP, Frank CC, Chen C, Caroline MJ, et al. Association of traffic air pollution and rhinitis quality of life in Peruvian children with asthma. *PLoS one.* 2018; 13.3: e0193910.
 28. Yu, G.H., Park, S.S., Ghim, Y., Shin, H., Lim, C., Ban, S., et al. Difference in Chemical Composition of PM2.5 and Investigation of its Causing Factors between 2013 and 2015 in Air Pollution Intensive Monitoring Stations. *Journal of Korean Society.* 2018; 34(1): 16-37.
 29. Zuckerman O, Luster SH, Bielory L. Internet searches and allergy: temporal variation in regional pollen counts correlates with Google searches for pollen allergy related terms. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2014; 113: 486-488.

<저자정보>

최길용(연구교수), 이수민(학생), 이철민(조교수), 서성철(조교수)