「2017 서울연구논문공모전」

숨 쉬기 편하십니까?

미세먼지가 서울시민의 행복에 미치는 영향과 가치

2017. 10. 26

사진출처 : http://eddymoon.tistory.com/m

한국문화관광연구원 Korea Culture & Tourism Institute
가천대학교 Gachon University

한국문화관광연구원 관광정책연구실 부연구위원 김 단 야

가천대학교 글로벌시티연구센터 책임연구원 진 은 애

Contents

1. 서론

오마이뉴스

공포의 미세먼지, 중국만 문제가 아니다

석탄화력발전소 정책 바꾸고, 전면적인 차량 2부제 실시해야

17.03.28 21:22 최종 업데이트 17.03.28 21:22
글: 이민호(seoulkfem)
편집: 박정훈(twentyrock)

국내 미세먼지 주요 배출원인인
교통 부분과 석탄화력발전소에 대한 실효성 있는
대책 마련이 요구됨

환경문제에 대한 관심 증가

- *삶의 여유 증가*
- *보다 나은 삶 추구*

출처 : http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002311269

1. 서론

초미세먼지($PM_{2.5}$) 배출량이 호흡기계 질환에 미치는 영향 연구 [KCI등재]
최종일, 이영수
한국환경정책학회, 환경정책 23(4), 2015.12, 155-172 (18 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

한국과 중국의 경제성장이 한국의 미세먼지에 미치는 영향분석 [KCI등재]
장경수, 여준호
한국환경정책학회, 환경정책 23(1), 2015.3, 97-117 (21 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

정보이론 관점에서 본 서울시 지역구간의 미세먼지 영향력 재조명 [KCI등재]
이재구, 이태훈, 윤성로
한국정보과학회, 정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지 21(2), 2015.2, 109-114 (6 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

서울시 초미세먼지(PM2.5) 관리방안
김운수
서울연구원, 정책리포트 182, 2014.12, 1-19 (19 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

연구

서울시 고농도 미세먼지 오염현상의 원인분석 및 지역별 맞춤형 관리대책
김운수, 김정아
서울연구원, 서울연구원 정책과제연구보고서 341, 2011.12, 1-234 (234 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

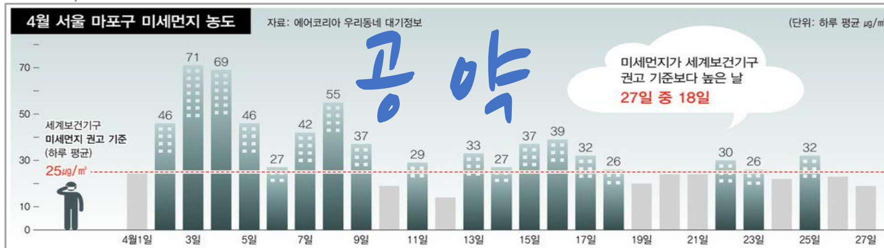
미세먼지로 인한 건강영향과 대한의사협회의 역할
조용민, 홍윤철
대한의사협회 의료정책연구소, 의료정책포럼 12(2), 2014.11, 32-36 (5 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

미세먼지 노출에 의한 건강영향과 공기청정기의 효율적 사용
조용민, 이지호
대한의사협회 의료정책연구소, 의료정책포럼 12(2), 2014.11, 45-54 (10 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

서울지역 미세먼지의 물리화학적 특성 [KCI등재]
김신도, 김창환
서울연구원, 서울도시연구 9(3), 2008.9, 23-33 (11 pages)
원문저장 | PDFView | QuickView | TextView | 상세보기

눈뜨자마자 미세먼지 확인…오늘도 창문 못 여나요?

한겨레 | 작성자 이정연 기자 2017.5.1



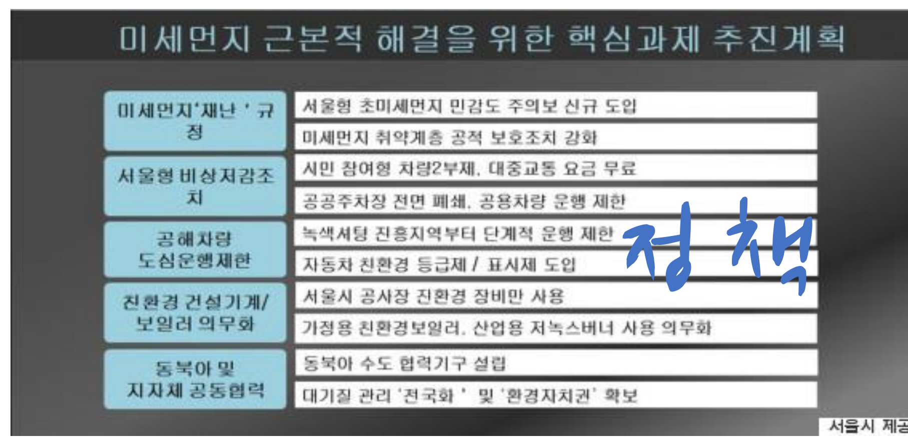
대선후보별 미세먼지 관련 공약

더불어민주당 문재인	국민의당 안철수	자유한국당 홍준표	바른정당 유승민	정의당 심상정
임기 내 미세먼지 배출량 30% 감축	부산, 울산, 경남 대기오염 특별대책 수립	석탄발전소 대기오염물질 배출 기준 강화	노후 경유차 조기 폐차 연간 목표 2배 상향 조정	미세먼지 오염 경보 있으면 대중교통 요금 할인
4~5월 노후 석탄발전소 가동 중단	지역 맞춤형 미세먼지 배출총량제 실시	2022년까지 신차 판매 35% 친환경차로 대체	아동, 노약자 집중 시설에 공기청정기 단계적 설치	중장기적 미세먼지 기후 정의세 신설
대통령 직속 특별대책기구 설치	사물인터넷 활용 미세먼지 측정망 설치	병원, 학교 등 다중이용시설 공기청정기 설치 추진	미세먼지 측정소 확대·노후 측정기 교체	사업장 밀집 지역 미세먼지 총량제 도입

출처 : http://www.hani.co.kr/arti/politics/politics_general/792941.html

서울 7월부터 미세먼지 고농도땐 대중교통 '무료'

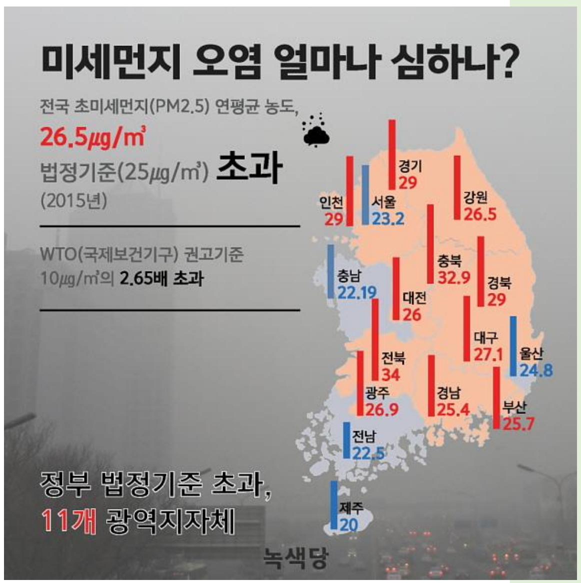
한겨레 | 작성자 남은주 기자 2017.6.1



출처 : http://www.huffingtonpost.kr/2017/06/01/story_n_16906404.html

미세먼지를 포함한 대기오염이 사람들의 삶의 질에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 실증 연구 부족

미세먼지에 대한 관심 급증



출처 : http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002192668

2017년 10월 17일 가천대학교에서 바라본 미세먼지 속 롯데월드타워

2017년 10월 19일 가천대학교에서 바라본 맑은 날 롯데월드타워

미세먼지를 줄이기 위하여 지불할 수 있는 " 비용 에 대한 연구 " 중요

막대한 비용은 사회적 합의 필요

'공기 나쁘게 만든 대가'
국민 1인당 한 해 200만원

한국의 대기오염 사회적 비용 年 104조원
OECD "2060년엔 30조원 피해 전망"
시사저널 노진섭 기자 | 2016.07.08(금) 18:02:50 | 1394호

출처 : http://www.sisapress.com/journal/articlePrint/155082

다양한 연구방법 + 행복지수 활용 연구 미진

1. 비용편익분석(cost-benefit analysis)
2. 설문조사 : 직접적으로 비용지불의사를 물어보는 방법
3. 헤도닉모형을 통해 환경재가 주택가격에 미치는 영향력을 파악한 후, 그 가치를 추정하는 방법
4. 2000년대 이후부터는, 환경재가 개개인의 행복에 직접적인 영향을 미치는 점을 고려해 행복지수를 활용하여 환경재의 가치를 추정하는 방법

연구의 목적과 질문

미세먼지가 서울시민의 행복에 미치는 영향과 가치 분석

첫째, 미세먼지가 서울시민의 행복에 영향을 미치는가?

둘째, 대기 질에 대한 화폐가치는 얼마나 될까?

2. 선행 연구

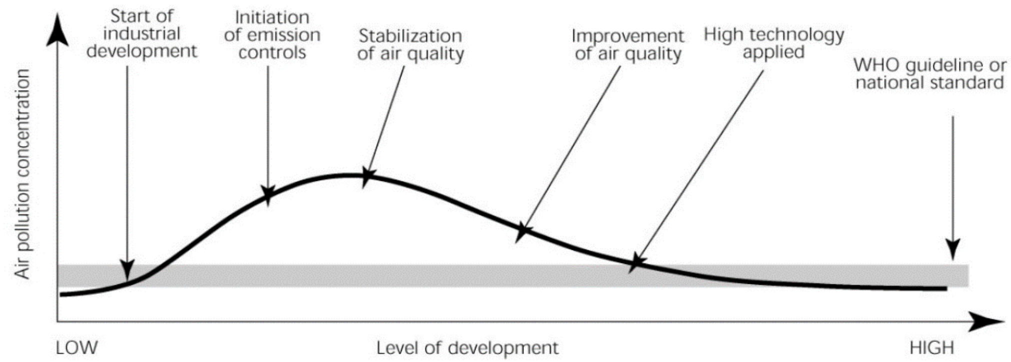
대기오염과 행복

도시화와 대기오염

선진국으로 진입할수록 건강과 삶의 질에 대한 관심이 높아지고, 기술의 진보와 더불어 대기오염을 감축시키려는 노력 진행 (Fenger, 1999)

대기오염이 행복에 미치는 영향

대기오염의 증가 및 미세먼지의 증가가 개개인의 행복지수를 떨어뜨리고 있음을 실증적으로 보여줌 (Welsch, 2007; Ferreira et al., 2013; Levinson, 2012).



**Can clean air make you happy?
Examining the effect of nitrogen dioxide (NO2) on life satisfaction**

Sarah J Knight and Peter Howley (March 2017)

Table II. Determinants of life satisfaction – unstandardized coefficients and standard errors

Variable name	Model specifications			
	1: OLS - baseline	2: OLS - spatial controls	3: Fixed effects	4: IV
NO_2 ($\mu g/m^3$)	-0.007*** (0.001)	-0.004*** (0.001)	-0.003* (0.001)	-0.003* (0.002)
Annual household income (log equivalence)	0.093*** (0.006)	0.084*** (0.006)	0.024*** (0.006)	0.084*** (0.004)
Age (years)	-0.028*** (0.001)	-0.028*** (0.001)	0.019* (0.010)	-0.028*** (0.001)
Age-squared (years)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)
Female (yes/no)	0.039*** (0.008)	0.038*** (0.008)	0.407 (0.256)	0.038*** (0.006)
University-level qualification (yes/no)	0.039*** (0.009)	0.030*** (0.009)	-0.002 (0.023)	0.030*** (0.006)

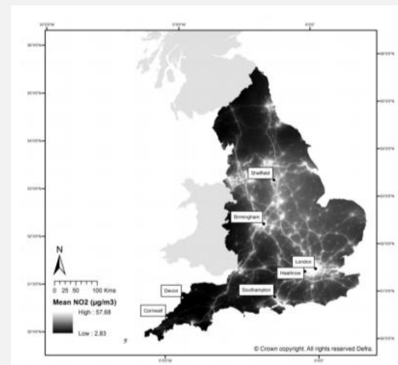


Figure 1. Mean ambient outdoor NO_2 levels in 2014.

대기오염에 대한 가치추정

최근 연구

최근, 대기환경의 가치를 추정하기 위하여 개개인의 행복지수를 활용(설문) 하는 시도가 증가함
(Welsch, 2007; Cunado and Gracia, 2013; Darcin, 2014; Luechinger, 2009; MacKerron and Mourato, 2009; Menz, 2011; Ferreria et al., 2013; Li et al., 2014; Ambrey et al., 2014).

삶의 질 데이터를 활용하여 개인특성, 생활환경 및 주거환경이 삶의 질에 미치는 영향에 관한 연구 노력이 진행되고 있음 (진장익 외, 2017).

삶의 질 자료를 활용하여 **환경재에 대한 경제적 가치를 추정**하는 연구가 더해진다면
대기환경을 개선하기 위한 풍부한 정책적인 시사점을 도출할 것으로 여겨짐

3. 연구 방법

연구 자료

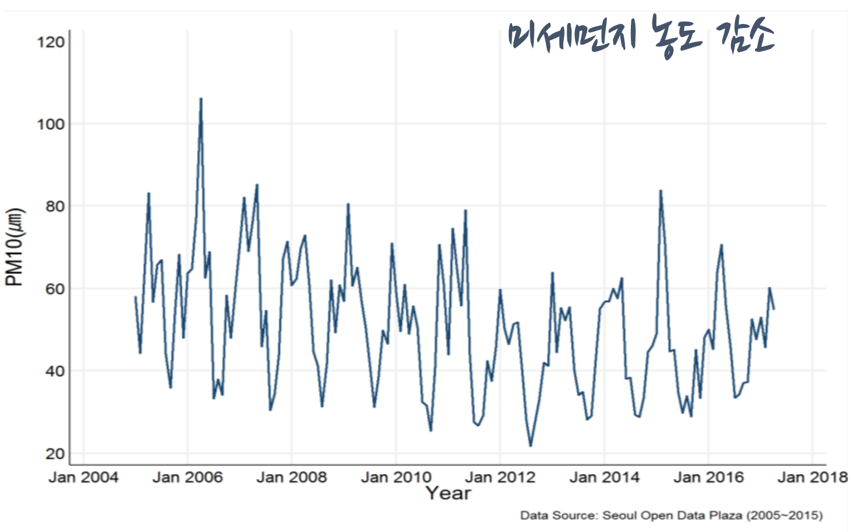
샘플 수(N): 409,663

2005년~2015년 서울서베이 자료 (11년간)

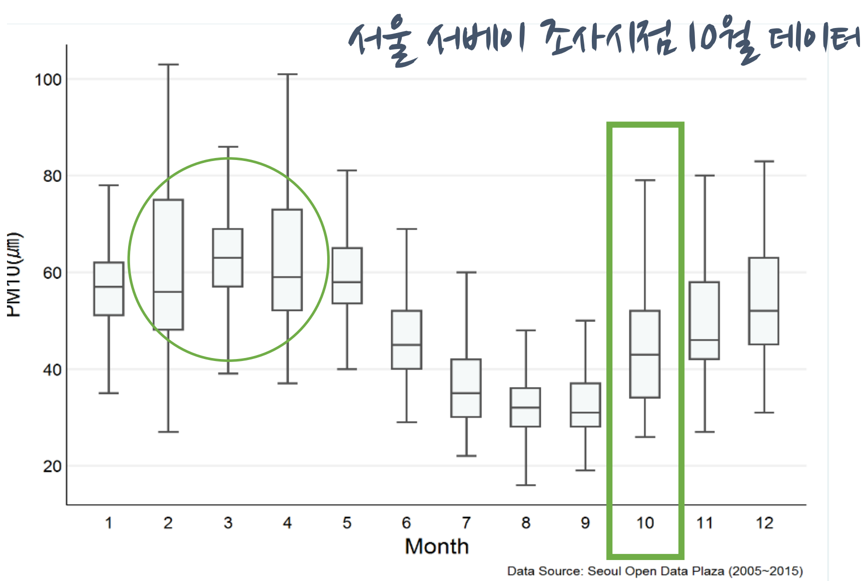
지난 10여년간 진행되어온 설문조사로 서울시민들의 전반적인 삶의 지표와 행복수준 등의 항목들을 포함

대기환경 자료 : 서울시에서 제공하는 구별 대기오염자료 (2005~2015, 11년간 10월 자료)

월단위로 제공되는 자료로 월 평균 일산화탄소 (CO), 질소(NO2), 황산(SO2) 및 미세먼지(PM10, PM2.5) 농도를 제공



2005년부터의 2015년까지의 미세먼지의 평균 농도변화



미세먼지의 월별 평균농도변화

분석 모형

개인의 효용함수

$$u = U(y, x, z) \qquad \text{식(1)}$$

u: 개개인의 효용함수, y: 개인별 소득, x: 개인별 특성, z: 환경적 특성

선형회귀식(Ordinary Least Square, OLS) +

순위형 프라빗모형(Ordered Probit) 활용

관측하기 힘든 개개인의 효용을 행복지수로 대체해서 활용

$$H_{i,k,t} = \alpha + \beta Z_{k,t} + \gamma \ln(Y_{i,k,t}) + \delta X_{i,k,t} + \theta_k + \theta_t + \theta_k \times \theta_t + \epsilon_{i,k,t} \qquad \text{식(2)}$$

$H_{i,k,t}$: t시점에 지역k에 사는 개인i의 행복수준

$Z_{i,k,t}$: t시점에 지역k의 미세먼지 수준

$Y_{i,k,t}$: t시점에 지역k에 사는 개인i의 소득 (가구소득)

$X_{i,k,t}$: t시점에 지역k에 사는 개인i의 개별특성

θ_k: 공간고정효과, θ_t: 시간고정효과,

$\theta_k \times \theta_t$: 공간과 시간의 상호작용 고정효과, $\epsilon_{i,k,t}$: 오차

소득과 미세먼지의 한계소비대체율 (Marginal Rate of Substitution)

행복수준이 동일할 경우, 미세먼지와 소득의 한계소비대체율을 통해 개개인이 느끼는 미세먼지의 화폐가치를 추정할 수 있으며, 이는 미세먼지에 대한 개개인의 간접적인 비용지불의사(implicit Willingness To Pay)임

$$\frac{dy}{dZ}\Big|_{dH=0} = -Y\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\beta}} \qquad \text{식(3)}$$

4. 실증분석 결과

기술 통계

행복점수 68.5점

결혼한 사람 62%

여성 50%

평균 월 가구소득 408만원

(2015년 기준으로 환산)

주택소유 가구 57%

아파트에 거주 비율 37%

대졸이상 31%

평균나이 43세

직장인 60%

미세먼지(PM10) 41μg/m³

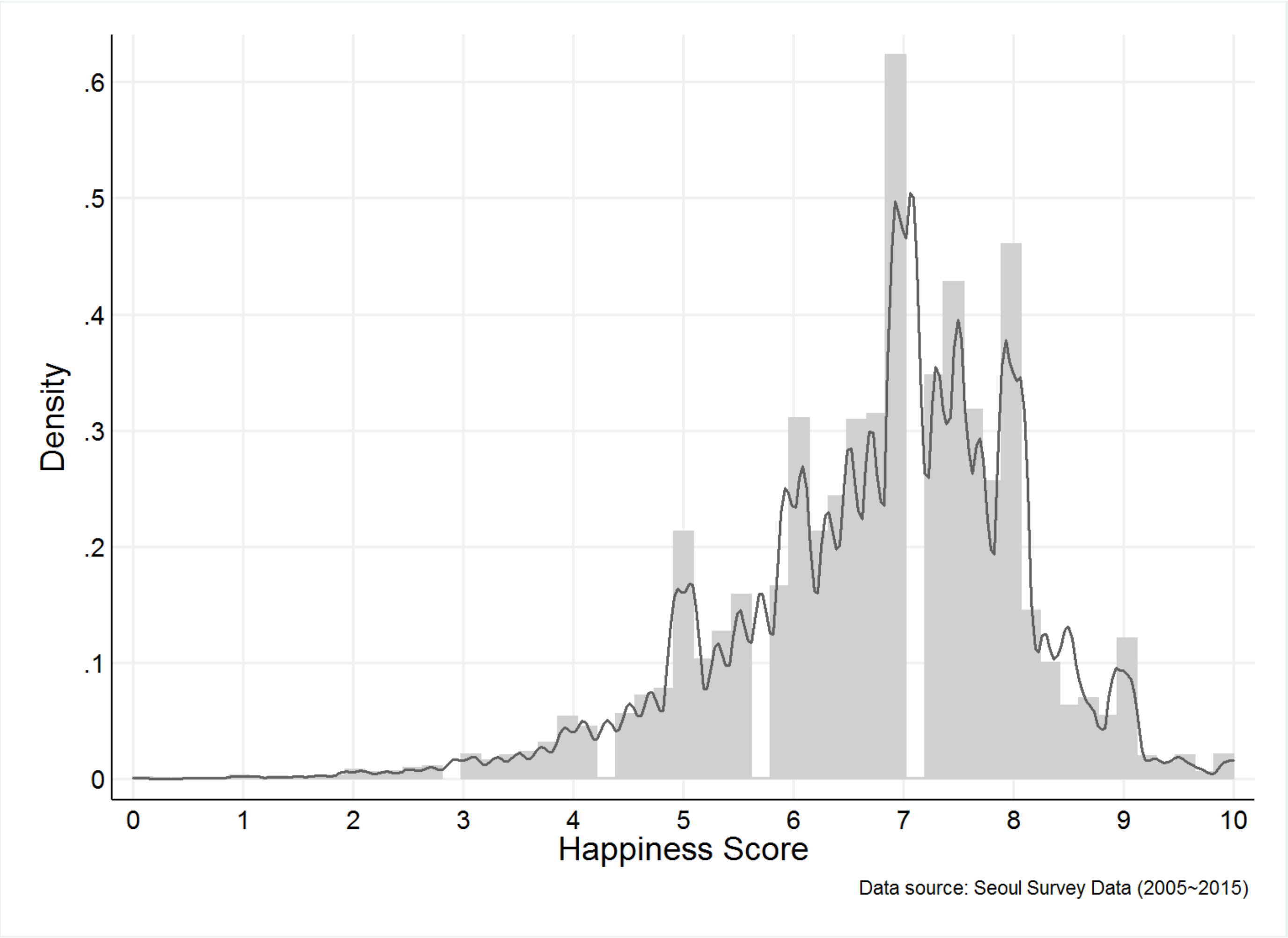
초미세먼지(PM2.5) 19μg/m³

샘플 수(N): 409,663

변수	Mean	Std. Dev.	Min	Max
행복지수 (1~10)	6.848	1.247	0	10
결혼여부 (%)	0.621	0.485	0	1
여성 (%)	0.506	0.5	0	1
월 가구소득 (만원)	408.975	153.793	50	600
주택소유 (%)	0.572	0.495	0	1
아파트 (%)	0.366	0.482	0	1
교육수준 (대졸이상)(%)	0.312	0.463	0	1
나이	43.281	15.531	15	102
고용여부	0.599	0.49	0	1
미세먼지 (PM10)	41.486	9.973	26	79
미세먼지 (PM2.5)	19.147	4.383	13	30

*초미세먼지 : 2013년 이후부터 2015년까지 3년간의 평균

4. 실증분석 결과



히스토그램: 서울시민의 행복지수 분포 (2005~2015년)

4. 실증분석 결과

미세먼지와 행복 실증모형

1. 고정효과변수 계수값 변화

공간과 시간에 영향을 받음을 확인

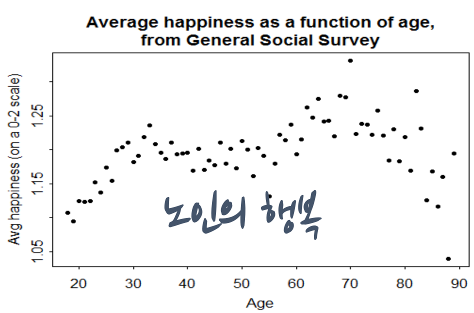
2. 다른 변수의 계수값 큰 변화 없음

모형이 적절하게 설정됨

3. 미세먼지 (PM10)가 증가하면 개개인의 행복지수는 감소

PM10이 한단위(㎍/㎥) 증가할 때,
행복지수는 0.02정도 감소

4. (+) 소득, 결혼, 주택, 교육 (-) 여성, 나이



	Model (1) 미세먼지	Model(2) +가구소득	Model(3) +개인별특성	Model(4) +고정효과변수	Ordered probit(5) 순위형 프로빗모형
PM10	-0.013*** (0.0002)	-0.0143*** (0.0002)	-0.0149*** (0.0002)	-0.0367* (0.0190)	**-0.0246* (0.0140)**
ln(가구소득)		0.6903*** (0.0038)	0.4857*** (0.0040)	0.4511*** (0.0040)	0.3682*** (0.0036)
결혼여부			0.2242*** (0.0042)	0.1886*** (0.0042)	0.1486*** (0.0037)
여성			-0.0155*** (0.0039)	-0.0244*** (0.0038)	-0.0247*** (0.0034)
주택보유			0.1115*** (0.0039)	0.1112*** (0.0038)	0.0933*** (0.0034)
아파트			-0.0105*** (0.0039)	-0.0069 (0.0039)	-0.0005 (0.0035)
교육수준 (대졸이상)			0.1962*** (0.0041)	0.1514*** (0.0041)	0.1483*** (0.0037)
나이			-0.016*** (0.0001)	-0.0161*** (0.0001)	-0.014*** (0.0001)
고용여부			0.0802*** (0.0041)	0.0676*** (0.0040)	0.0456*** (0.0036)
상수	7.3885*** (0.0083)	3.3127*** (0.0236)	4.9534*** (0.0265)	6.1952*** (0.8588)	
공간고정효과 (Region-fixed Effects)	No	No	No	Yes	Yes
시간고정효과 (Time-fixed Effects)	No	No	No	Yes	Yes
시공간 고정효과 (Region×Time-fixed Effects)	No	No	No	Yes	Yes
Observations	409663	409663	409663	409663	409663
Adjusted R-squared	0.0108	0.0868	0.1276	0.189	

*** <0.01; ** <0.05; * <0.1

4. 실증분석 결과

모형의 강건성(Robustness) 검증

누락변수(Omitted variables)로 인해 발생하는 오차를 확인

미세먼지에 직접적인 영향을 줄 수 있는 여러 변수 사용

여러 변수들을 추가하여도 미세먼지의 계수는 크게 달라지지 않음을 확인할 수 있었고, 이를 통해 모형이 잘 설정되었음을 확인할 수 있음

	Model (1) 미세먼지	Model(2) +가구소득	Model(3) +개인별특성	Model(4) +고정효과변수
PM10	-0.0208*** (0.0070)	-0.0256*** (0.0052)	-0.0218*** (0.0074)	-0.0252* (0.0134)
ln(가구소득)	0.4511*** (0.0040)	0.4511*** (0.0040)	0.4511*** (0.0040)	0.4511*** (0.0041)
공원녹지	0.0001* (0.0000)			
승용차 등록수		-2.5E-06* (1.24e-06)		
화물차 등록수			0.0001* (0.0000)	
인구밀도				-0.0002* (0.0001)
상수	3.6022 (0.5149)	4.9601 (0.2953)	4.2771 (0.2444)	7.0713 (1.2915)
공간고정효과 (Region-fixed Effects)	Yes	Yes	Yes	Yes
시간고정효과 (Time-fixed Effects)	Yes	Yes	Yes	Yes
시공간 고정효과 (Region×Time-fixed Effects)	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	409,663	409,663	409,663	409,663
Log Likelihood	-1379267	-1371341	-1372634	-1377421

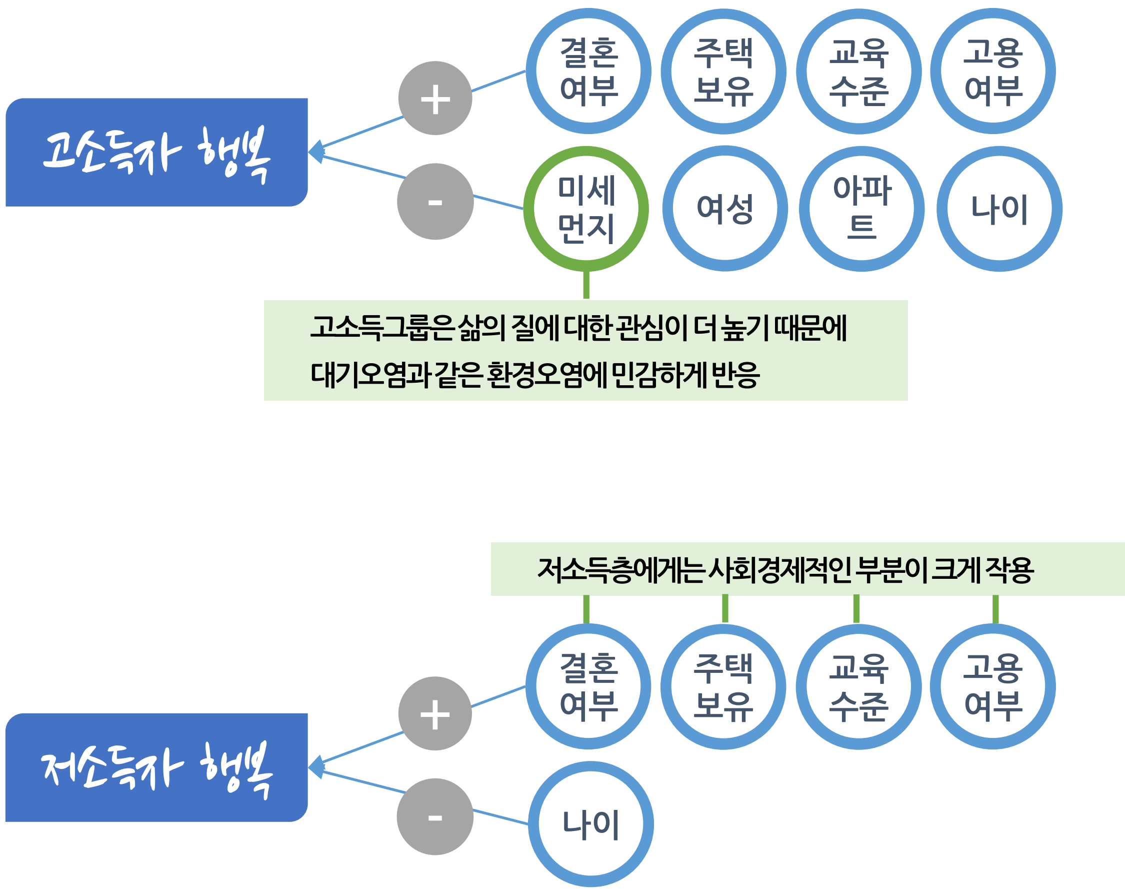
*** <0.01; ** <0.05; * <0.1

미세먼지 감소에 대한 서울시민들의 비용지불의사 추정

가구소득과 미세먼지의 한계소비 대체율은 6.68 : 미세먼지 1μg/㎥을 줄이기 위해서 서울시민은 한 달에 약 273,242원의 비용지불 의사가 있음을 추정할 수 있음 (평균 가구소득의 6.68%)

	Model (1) 미세먼지	Model(2) +가구소득	Model(3) +개인별특성	Model(4) +고정효과변수	Ordered probit(5) 순위형 프로빗모형
WTP to pay for a 1 per month		₩84,722	₩125,463	₩332,729	**₩273,242**
WTP (% of household income)		2.07%	3.07%	8.14%	**6.68%**
WTP to pay for a one std.dev. reduction per day		₩28,164	₩41,708	₩110,610	**₩90,835**

미세먼지와 행복의 소득별 실증모형



	Model(1) 고소득	Model(2) 저소득
PM10	-0.0652* (0.0351)	0.1712 (0.1261)
결혼여부	0.1495*** (0.0079)	0.1731*** (0.0325)
여성	-0.0402*** (0.0063)	0.0175 (0.0296)
주택보유	0.0802*** (0.0067)	0.5043*** (0.0313)
아파트	-0.0117* (0.0065)	-0.0339 (0.0349)
교육수준 (대졸이상)	0.1418*** (0.0064)	0.3807*** (0.0575)
나이	-0.0137*** (0.0003)	-0.0248*** (0.0010)
고용여부	0.0825*** (0.0070)	0.1474*** (0.0362)
상수	0.8143 (3.0816)	-0.5716 (5.7392)
공간고정효과 (Region-fixed Effects)	Yes	Yes
시간고정효과 (Time-fixed Effects)	Yes	Yes
시공간 고정효과 (Region×Time-fixed Effects)	Yes	Yes
Observations	119,337	11,121
Log Likelihood	-413312	-40735

*** <0.01; ** <0.05; * <0.1

미세먼지와 행복의 연령별 실증모형

40-65세 그룹보다 미세먼지의 증가가 행복수준을 더 크게 떨어뜨리는 것으로 나타남

+ 비용지불의사도 40세 미만 그룹이 40-65세 그룹에 비해 두 배 이상의 비용지불의사

	Model (1) 65세 이상	Model(2) 40~65세	Model(3) 40세 미만
PM10	0.1668 (0.1705)	-0.0564** (0.0270)	-0.0843*** (0.0287)
ln(가구소득)	0.3218*** (0.0089)	0.5468*** (0.0065)	0.3679*** (0.0072)
결혼여부	0.2806*** (0.0161)	0.1874*** (0.0091)	0.1033*** (0.0067)
여성	-0.0671*** (0.0139)	-0.0198*** (0.0060)	-0.0179*** (0.0054)
주택보유	0.2849*** (0.0143)	0.1206*** (0.0055)	0.0292*** (0.0058)
아파트	0.0199 (0.0138)	0.0069 (0.0056)	0.0115* (0.0060)
교육수준 (대졸이상)	0.2730*** (0.0238)	0.1408*** (0.0061)	0.1619*** (0.0059)
고용여부	0.1723*** (0.0155)	0.0219*** (0.0068)	0.0529*** (0.0066)
상수	-0.9847 (3.2087)	6.3794*** (1.2178)	8.6965*** (1.2905)
공간고정효과 (Region-fixed Effects)	Yes	Yes	Yes
시간고정효과 (Time-fixed Effects)	Yes	Yes	Yes
시공간 고정효과 (Region×Time-fixed Effects)	Yes	Yes	Yes
Observations	43,558	193,659	167,181
Adjusted R-squared	-158954	-672905	-577670
WTP to pay for a 1 μg/㎥ per month		₩439,400	₩962,238

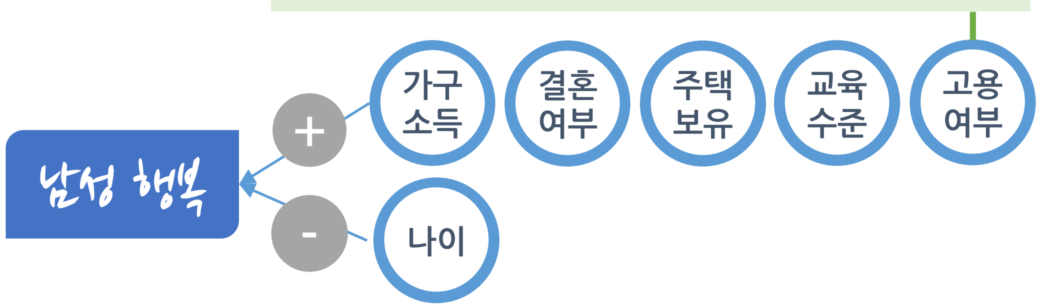
*** <0.01; ** <0.05; * <0.1

미세먼지와 행복의 성별 실증모형

여성일수록 미세먼지에 민감, 미세먼지의 증가가 행복수준을 남성보다 크게 떨어뜨림
여성은 남성에 비해 미세먼지를 감소시키는데 대해 2.5배정도 많은 비용지불의사가 있음

여성들에 대한 정책적인 배려

남자의 경우는 여성보다 직업의 유무가 행복수준과 더 큰 상관관계



	Model(1) 여성	Model(2) 남성
PM10	-0.0489* (0.0265)	-0.0212 (0.0273)
ln(가구소득)	0.4294*** (0.0055)	0.4662*** (0.0059)
결혼여부	0.2060*** (0.0056)	0.1373*** (0.0065)
주택보유	0.1114*** (0.0053)	0.1137*** (0.0054)
아파트	-0.0012 (0.0055)	-0.0141 (0.0156)
교육수준 (대졸이상)	0.1371*** (0.0061)	0.1591*** (0.0055)
나이	-0.0175*** (0.0002)	-0.0149*** (0.0002)
고용여부	0.0193*** (0.0052)	0.1470*** (0.0067)
상수	6.8652*** (1.1967)	5.3898*** (1.2306)
공간고정효과 (Region-fixed Effects)	Yes	Yes
시간고정효과 (Time-fixed Effects)	Yes	Yes
시공간 고정효과 (Region×Time-fixed Effects)	Yes	Yes
Observations	204,655	199,743
Log Likelihood	-700914	-696547
WTP to pay for a 1 μg/㎥ per month	₩462,352	₩186,898

*** <0.01; ** <0.05; * <0.1

4. 실증분석 결과

초미세먼지(PM2.5)와 행복과의 관계

2013년~ 2015년 자료

1. 초미세먼지의 증가는
   서울시민의 행복수준을 떨어뜨리고 있음

2. (+) 가구소득, 결혼여부, 주택보유, 아파트, 고용여부
   (-) 나이

3. 특히, 0.1μg/㎥의 초미세먼지를 줄이는데
   서울시민의 간접적인 비용지불의사는
   월 30만원 정도로 나타남

	Model(1) (OLS)	Model(2) (Ordered Probit)
PM2.5	-0.0890*** (0.0186)	-0.0983*** (0.0173)
ln(가구소득)	0.3078*** (0.0071)	0.2649*** (0.0066)
결혼여부	0.1858*** (0.0073)	0.1555*** (0.0068)
주택보유	0.0242*** (0.0061)	0.0208*** (0.0057)
아파트	0.0722*** (0.0062)	0.0669*** (0.0057)
교육수준 (대졸이상)	0.0112* (0.0062)	0.0060 (0.0057)
나이	-0.1006*** (0.0066)	-0.1002*** (0.0061)
고용여부	0.0151*** (0.0002)	0.0141*** (0.0002)
상수	-0.0018 (0.0066)	-0.0066 (0.0062)
공간고정효과 (Region-fixed Effects)	Yes	Yes
시간고정효과 (Time-fixed Effects)	Yes	Yes
시공간 고정효과 (Region×Time-fixed Effects)	Yes	Yes
Observations	140,920	140,920
Adjusted R-squared	0.1295	
Log Likelihood		-422351
WTP to pay for a 0.1 μg/㎥ per month	₩251,101	₩306,109

*** <0.01; ** <0.05; * <0.1

5. 결론 및 정책적 시사점

연구 종합

1. 미세먼지의 증가는 서울시민의 행복지수에 부정적인 영향을 미치고 있음

미세먼지(PM10) 1μg/㎥을 줄이기 위한	서울시민의 비용지불의사 : 월 273,242원
초미세먼지(PM2.5) 0.1μg/㎥을 줄이기 위한	서울시민의 비용지불의사 : 월 306,109원

"숨 쉬기 불편하고 행복하지 않습니다"

출처 : http://tunza.eco-generation.org/ambassadorReportView.jsp?viewID=43603

5. 결론 및 정책적 시사점

2. 미세먼지가 행복지수에 미치는 영향이 소득, 연령, 성별에 따라 다르게 나타남

소득이 높아질수록 여가나 삶의 질, 주거환경 및 생활환경에 더욱 관심이 높아지기 때문에 대기환경에 대해 민감하며, 따라서 비용지불의사도 고소득이 가장 높게 분석됨

40대미만의 계층에서는 미세먼지가 행복에 미치는 영향 정도가 가장 큰 것으로 나타남.
영유아의 자녀를 둔 젊은 부모들이 미세먼지에 더욱 더 크게 반응하기 때문인 것으로 여겨짐

미세먼지가 증가할수록 남성보다는 **여성**들이 행복에 대해 더욱 민감하게 반응함
미세먼지에 대한 정책적인 배려가 계층별로 다각도로 이루어져야 함

출처 : http://www.greentransport.org/685

출처 : http://tunza.eco-generation.org/ambassadorReportView.jsp?viewID=43603

5. 결론 및 정책적 시사점

시사점

미세먼지를 줄이려는 노력은 비용대비 얼마만큼의 혜택이 시민들에게 돌아올 수 있는가가 정책결정의 관건

미세먼지감축에 대한 비용지불의사는 대략 1 $\mu g/m^3$당 가구소득의 7% 정도

더욱 정교한 검증과 다양한 비교를 통해 판단되어져야 함

본 연구와 같이 행복지수를 활용하여 환경재에 대한 가치추정을 하는

접근방법은 향후 미세먼지 감축 정책방향에 중요한 시사점을 줄 것임

숨 쉬기 편한 서울을 기대합니다!

감사합니다

참고문헌

- 진장익, 진은애, 김단야 (2017) 서울시 직장인들의 통근시간과 행복, 국토계획 52(2)
- Ambrey, C., Fleming, C., and Chan, A. (2014) Estimating the cost of air pollution in South East Queensland: An application of the life satisfaction non-market valuation approach, Ecological Economics, 97: 172-181.
- Blanchflower D and Oswald A (2004) Money, sex, and happiness: An empirical study. Scandinavian Journal of Economics 106(3): 393-415.
- Cunado, J. and Gracia, F. (2013) Environment and happiness: New evidence for Spain, Social Indicators Research, 112: 549-567.
- Darcin, M. (2014) Association between air quality and quality of life, Environmental Science and Pollution Research, 21: 1954-1959.
- Fenger, J. (1999)『Urban air pollution』, Atmospheric Environment 33: 4877-4900.
- Ferreira, S., Akay, A., Brereton, F., Cunado, J., Martinsson, P., Moro, M., and Ningal, T. (2013) Life satisfaction and air quality in Europe, Ecological Economics, 88: 1-10.
- Levinson A (2012) Valuing public goods using happiness data: The case of air quality. Journal of Public Economics 96: 869-880.
- Luechinger, S. (2009) Valuing air quality using the life satisfaction approach, The Economic Journal, 119: 482-515.
- Li, Z., Folmer, H. and Xue, J. (2014) To what extent does air pollution affect happiness? The case of the Jinchuan mining area, China, Ecological Economics, 99: 88-99.
- MacKerron, G. and Mourato, S. (2009) Life satisfaction and air quality in London, Ecological Economics 68: 1441-1453.
- Menz, T. (2011) Do people habituate to air pollution? Evidence from international life satisfaction data, Ecological Economics, 71: 211-219.
- Welsch, H. (2007) Environmental welfare analysis: A life satisfaction approach, Ecological Economics, 62: 544-551.
- Zhang X., Zhang, X. and Chen, X. (2017) Valuing air quality using happiness data: The case of China, Ecological Economics 137: 29-36.