

서울시 일부지역의 대기오염 농도와 호흡기계질환
발생 양상에 관한 연구

崔 光 洙

國立環境研究院 環境保健研究擔當官室

**The Morbidity of Respiratory Diseases Related to Air Pollution
in Seoul Area**

Kwang-Soo Choi

*Environmental Health Research Division
National Institute of Environmental Research*

Abstract

The major purpose of this study was to determine the effects of air pollution on respiratory diseases.

From the analysis of SO₂, NO₂ and TSP levels measured at two air pollution monitoring stations(K & E area) of Seoul during Jan. 1988-Dec. 1990, pollution level of K area was higher than E area.

Insurance out-patient records for the medical fee reimbursement submitted to the National Federation of Medical Insurance from Jan. to Dec. 1990 were used in order to assess the occurrence of respiratory disease.

The results were as follows ;

1. The annual mean levels of SO₂, NO₂ and TSP in K area were 0.081ppm, 0.031ppm and 173.4μg/m³, whereas those of E area were 0.044ppm, 0.021ppm and 146.0 μg/m³ respec-

tively.

The mean levels of above three air pollutants between two areas showed difference about 1.2 times~1.8 times by air pollutant.

2. The monthly out-patient incidence rates of chronic obstructive pulmonary diseases, chronic bronchitis and asthma in K area were higher when compared with those of E area.

The monthly out-patient incidence rates of above three chronic respiratory disease of two areas studied showed statistically significant difference about 1.3 times, 2.7 times, 1.4 times respectively. No difference were, however, shown in acute respiratory infections.

3. Highest incidence rates of out-patients could be observed among the group of children less than 10 years old, while adult out-patient incidence rates increased as age increased.
4. The relation between air pollution and chronic respiratory disease was obvious especially, the strongly significant correlation was observed between NO_2 and chronic bronchitis.

I. 서 론

정체된 기상 상태하에서 고농도의 대기오염이 지속되는 경우를 Episode 라고 하며 이러한 상태가 몇일간 계속될 때 그 지역 주민들의 호흡기계 질환의 발생률이 평상시보다 높아지고 심한 경우에는 사망률이 증가하게 되는데 특히 어린이나 노약자들이 일차적으로 피해를 받게 된다.

예를들면, 1930년 12월 벨기에의 뮤즈계곡에서 일어난 스모그로 인하여 60여 명의 초과 사망자가 발생한 사건이나 1948년 10월 미국 펜실베니아주의 도노라계곡에서 기상 역전에 의해 발생한 대기오염으로 6,000여 명의 환자와 20여 명의 초과 사망자가 발생한 사건 등이 있지만 역시 세계적으로

관심을 불러 일으킨 것은 1952년 12월에 발생한 런던스모그 사건으로서 5일 동안 지속된 대기오염으로 인하여 초과 사망자 수는 평상시보다 약 3배 정도 증가된 4,000여 명이나 되었다고 한다.

이들 대기오염 사건의 원인 물질로서는 아황산가스 및 부유분진 등이 보고되고 있으며 오염물질의 확산이 잘 이루어지지 않는 대기 정체 상태가 도시 전역에 몇일 동안 계속될 때 발생되었다.

일반적으로 아황산가스 농도 0.35ppm에 장기간 노출시 그 지역 주민들의 호흡기 질환의 발생률이 증가하며 0.18ppm 농도의 아황산가스에 단기간 노출시 호흡기 질환자와 노인층의 사망률이 증가한다고 하며 분진 및 질소산화물 등의 대기오염 물질이 함께

할 때 그 위해도는 더욱 증대된다고 한다 (WHO, 1979).

외국에서 수행된 대기오염과 호흡기 질환과의 관계를 연구한 논문을 보면 Koenig 및 Pierson(1991)은 SO₂, NO₂, 분진 및 오존 등이 만성호흡기 질환의 증가 및 폐기능의 손상에 관여한다고 했으며 Torbus 및 Kalacinski(1989)와 Sobral(1989)은 대기오염도 외에 또한 사회경제적 요인이, Winchester(1989)는 온도 등의 기상 조건이 호흡기 질환의 발생에 관계한다고 한다.

Pope(1989)은 분진 농도와 호흡기 질환으로 인한 병원 내원자와의 관계를 조사하였는데 분진 농도가 150 μ g/m³를 초과할 때 평상시보다 호흡기 질환으로 인한 병원 내원율이 어린이의 경우 3배 정도, 성인의 경우는 44% 정도나 증가되었다고 하며 다른 질병보다 기관지염과 천식에 있어서 더 큰 상관성이 있었다고 한다.

호흡기 질환을 논하는데 있어 빼놓을 수 없는 요인으로서 흡연을 많이 언급하고 있는데 Higgins(1991)는 흡연자군의 만성폐색성 폐질환의 이환율 및 사망률은 비흡연자군 보다 10배정도나 높다고 하며 Viegi 등(1991)은 천식의 유병률 및 폐기능 손상이 오염물질의 노출 정도보다 흡연에 더 큰 영향을 받는다고 한다.

그러나 사기또우 등(1984)은 황산화물 농도 및 흡연상황과 호흡기 질환 발생과의 관계에 있어 흡연상황에 관계없이 황산화물의 농도와 호흡기 질환의 유증률 간에는 정상관의 관계가 있었다고 하였다.

일본 환경청에서 1972년에 전국 9개 지역에서 호흡기 증상과 대기오염과의 관계를

조사한 것에서도 대기 중의 SO₂, NO₂농도는 지속성기침 및 가래의 발생과 밀접한 관계가 있는 것으로 보고하고 있다.

한편 국내의 경우는 이 분야에 대한 조사연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 조사연구는 과거 대기 오염도 자료를 검토하여 대기오염이 심한 지역과 이보다 오염이 덜한 지역에 거주하는 지역의 의료 보험자를 대상으로 지역내 대기 오염도에 따른 호흡기계 질환자의 발생 양상의 차를 분석하고 대기오염과 호흡기계 질환과의 관련성의 정도를 알아보는데 그 목적을 두었다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

가. 조사 지역 현황

서울 지역 중 대기 오염도가 높은 지역으로 공단이 위치하고 있는 K구와 대기오염이 타지역에 비해 비교적 낮은 주거지역인 E구를 조사지역으로 하였다.

나. 의료보험 적용 인구 현황

조사지역의 지역 의료보험 적용 인구는 표 1과 같다.

다. 대기 오염도

두 조사 지역내 대기 자동측정소에서 1988년 1월 이후 1990년 말까지 3년 동안 측정된 조사지역의 월별 대기 오염도는 표 2와 같다.

라. 상병 자료

해당조사지역의 지역의료 보험자를 대상으로 이들이 1990년 한해

표 1. 성별, 연령별 의료보험 적용 인구 현황(1990년 6월말)

단위 : 명(%)

나이별		- 4	5 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
지역	성별					
K지역	계	26,241(8.7)	31,356(10.4)	58,569(19.4)	61,647(20.4)	62,149(20.6)
	남	13,693(8.9)	16,337(10.7)	30,875(20.2)	30,016(19.6)	31,736(20.7)
	녀	12,548(8.4)	15,019(10.1)	27,694(18.6)	31,631(21.2)	30,413(20.4)
E지역	계	13,737(6.3)	19,357(8.8)	47,487(21.7)	41,618(19.0)	40,735(18.6)
	남	7,088(6.6)	10,088(9.3)	24,874(23.0)	20,421(18.9)	19,091(17.7)
	녀	6,649(6.0)	9,269(8.3)	22,613(20.3)	21,197(19.1)	21,644(19.5)

나이별		40 - 49	50 - 59	60 -	계
지역	성별				
K지역	계	34,924(11.5)	16,064(5.3)	11,425(3.8)	302,375(100)
	남	18,645(12.2)	8,055(5.3)	3,854(2.5)	153,211(100)
	녀	16,279(10.9)	8,009(5.4)	7,571(5.1)	149,164(100)
E지역	계	30,125(13.7)	15,635(7.1)	10,561(4.8)	219,255(100)
	남	14,858(13.7)	8,032(7.4)	3,635(3.4)	108,087(100)
	녀	15,267(13.7)	7,603(6.8)	6,926(6.2)	111,168(100)

표 2. 월별 대기오염도(1988-1990년)

월별		1	2	3	4	5	6	7
항목	지역							
SO ₂ (ppm)	K지역	0.147	0.134	0.106	0.076	0.049	0.021	0.015
	E지역	0.098	0.076	0.053	0.040	0.021	0.015	0.010
NO ₂ (ppm)	K지역	0.035	0.036	0.029	0.030	0.028	0.028	0.023
	E지역	0.021	0.026	0.018	0.019	0.024	0.029	0.017
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K지역	175.0	190.0	175.0	177.0	127.3	142.5	141.7
	E지역	171.0	169.0	174.0	197.5	162.5	113.5	101.5

월별		8	9	10	11	12	평균
항목	지역						
SO ₂ (ppm)	K지역	0.015	0.024	0.090	0.136	0.161	0.081
	E지역	0.008	0.012	0.041	0.062	0.086	0.044
NO ₂ (ppm)	K지역	0.021	0.028	0.035	0.030	0.035	0.030
	E지역	0.019	0.016	0.026	0.016	0.024	0.021
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K지역	137.5	154.3	232.0	200.5	228.3	173.4
	E지역	103.0	103.0	168.0	161.0	128.5	146.0

동안에 각급 의료기간에서 호흡기계 질환으로 진단받은 외래환자 진료실적만을 발췌하여 자료로 사용하였다.

대기오염과 관련하여 본 연구에서 조사하고자 하는 호흡기계 질환은 표 3 과 같다(도시지역에 대한 의료보험은 1989년 7월 1일부터 실시되었음).

2. 연구내용 및 방법

가. 호흡기계 질환자의 발생 양상 파악

호흡기계 질환의 다발 연령층 및 성을 알아보기 위하여 연간 두 지역에서 발생한 호흡기계 상병별 전체 수진 건수의 성별, 나이별 분포 비율을 분석하였다.

나. 대기오염 정도에 따른 호흡기계 질환 수진율의 차이 분석

지역 의료보험 적용 인구 10,000명 당 호흡기계 질환으로 인한 외래 환자 수진 건수(이하 수진율이라 약칭)를 성별, 연령별, 월별로 구하여 두 지역의 대기 오염도에 따른 호흡기계 질환자 발생 양상을 분석하고 지역간의 호흡기계 상병 수진율의 차를 검정하였다.

다. 대기오염 물질과 호흡기계 질환 발생과의 상호 관련성 검토

수진율을 종속변수로 하고 대기오염도 자료를 독립변수로 하여 변수들 간의 상호 관련성을 통계분석 프로그램인 SPSS(statistical package for social science)를 사용하여 다중회귀분석(Multiple regression) 방법으로 분석하였다.

표 3. 조사대상 호흡기계 질환

I. C. D code NO.	상 병 명
460-466	급성 호흡기 감염 (Acute respiratory infections)
490-496	만성폐색성 폐질환 및 유사증 (Chronic obstructive pulmonary disease and allied conditions)
491	만성기관지염 (Chronic bronchitis)
493	천식 (Asthma)

III. 연구 결과 및 고찰

1. 호흡기계 질환 수진건수의 성별, 나이별 분포

1990년 1년 동안에 양 지역에서 발생한 외래환자 총 수진 건수는 K 지역이 961,125 건이고 E 지역은 577,644 건으로 이 중에서 조사 대상 호흡기계 질환 수진건수의 성별, 나이별 분포는 표 4와 같다.

호흡기계 질환 수진 건수의 성별, 나이별 분포를 보면 적용인구의 나이별 구성에서 10세 미만 연령군이 차지하는 비율이 20% 미만인데 불구하고 호흡기계 질환 대부분이

10세 미만의 연령군이 차지하는 비율이 전체 수진건수에서 50%를 넘고 있으며 특히 4세 이하의 연령군이 차지하는 비율이 높게 나타났다. 그러나 E 지역의 만성폐색성폐질환과 만성기관지염에서는 10세 미만의 연령이 차지하는 비율이 각기 37.0%와 6.8%로 낮았다.

성별 분포에 있어 대부분의 호흡기 질환에서 20세 미만의 연령군은 남자의 분포 비율이, 20세 이상의 연령군은 여자의 분포 비율이 높았으나 그 분포의 차는 크지 않았으며 만성기관지염에서는 이러한 경향이 없었다.

표 4. 호흡기계 질환 수진 건수의 성별, 나이별 분포(1990년)

상병 code	나이별 지역 성별		수진건수(%)				
			- 4	5 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
460-466	K 지역	계년	116,664(46.5)	52,313(20.9)	23,978(9.6)	13,429(5.4)	20,497(8.2)
		계월	63,618(51.1)	28,005(22.5)	13,040(10.5)	4,173(3.3)	7,070(5.7)
	E 지역	계년	60,852(38.4)	33,170(20.9)	19,001(12.0)	9,366(5.9)	13,852(8.7)
		계월	32,918(43.6)	17,221(22.8)	10,211(13.5)	3,138(4.2)	4,300(5.7)
	K 지역	계년	9,495(39.3)	4,339(18.0)	1,742(7.2)	1,462(6.1)	2,604(10.8)
		계월	5,416(43.2)	2,368(18.9)	1,025(8.2)	587(4.7)	1,123(9.0)
490-496	E 지역	계년	4,079(35.1)	1,971(17.0)	717(6.2)	875(7.5)	1,481(12.7)
		계월	2,937(22.7)	1,854(14.3)	1,328(10.3)	1,014(7.8)	1,543(11.9)
	K 지역	계년	1,710(27.6)	1,009(16.3)	726(11.7)	417(6.7)	544(8.8)
		계월	1,227(18.2)	845(12.5)	602(8.9)	597(8.8)	999(14.8)
491	E 지역	계년	2,045(38.2)	895(16.7)	419(7.8)	330(6.2)	629(11.8)
		계월	1,118(39.8)	462(16.4)	253(9.0)	149(5.3)	304(10.8)
	K 지역	계년	1,927(36.5)	433(17.1)	166(6.5)	181(7.1)	325(12.8)
		계월	45(3.6)	46(3.2)	92(6.3)	165(11.4)	337(23.2)
	E 지역	계년	33(4.8)	17(2.3)	61(8.9)	85(12.9)	136(20.0)
		계월	12(1.6)	29(3.8)	31(4.0)	80(10.4)	201(26.1)
493	K 지역	계년	3,863(46.7)	1,917(23.2)	526(6.4)	237(2.9)	497(6.0)
		계월	2,260(50.4)	1,105(24.6)	307(6.8)	83(1.8)	202(4.5)
	E 지역	계년	1,603(42.4)	812(21.5)	219(5.8)	154(4.1)	295(7.8)
		계월	1,669(37.9)	824(18.7)	316(7.2)	174(3.9)	271(6.1)
	K 지역	계년	980(43.1)	463(20.6)	183(8.2)	64(2.9)	96(4.2)
		계월	689(32.3)	355(16.6)	133(6.2)	112(5.2)	175(8.2)

상병 code	나이별 지역 성별		40 - 49	50 - 59	60 -	계
	460-466	K 지역	계남	12,097(4.8) 4,727(5.8)	6,922(2.8) 2,360(3.1)	4,863(1.9) 1,380(2.1)
	E 지역	계남	10,483(6.6) 3,489(8.0)	7,017(4.4) 2,822(3.3)	4,627(2.9) 1,348(1.8)	158,768(100) 75,557(100)
			6,684(8.1)	4,362(5.3)	3,483(4.0)	82,811(100)
490-496	K 지역	계남	1,850(7.7) 833(8.6)	1,287(5.3) 393(4.7)	1,375(5.7) 383(4.8)	24,154(100) 12,527(100)
	E 지역	계남	1,618(12.5) 848(10.3)	1,320(10.2) 384(10.9)	1,327(10.3) 347(8.8)	12,941(100) 6,189(100)
			969(14.3)	736(10.9)	780(11.5)	6,759(100)
491	K 지역	계남	435(8.1) 268(8.2)	285(5.3) 124(4.9)	311(5.8) 138(6.8)	5,349(100) 2,537(100)
	E 지역	계남	300(20.7) 137(20.1)	271(18.7) 122(18.4)	195(13.4) 81(11.4)	1,451(100) 622(100)
			163(21.2)	139(18.1)	114(14.8)	989(100)
493	K 지역	계남	363(7.7) 149(3.3)	362(7.6) 160(3.6)	502(6.1) 281(7.4)	8,267(100) 4,487(100)
	E 지역	계남	214(5.7) 154(8.0)	202(5.3) 129(6.8)	288(11.1) 200(8.8)	3,780(100) 4,409(100)
			199(9.3)	185(8.7)	288(13.5)	2,138(100)

2. 호흡기계 질환의 성별, 나이별 연간 수진율

호흡기계 질환의 성별, 나이별 연간 발생 정도를 알아보기 위해 성별, 나이별 지역의료보험 적용인구 10,000명 당 호흡기계 질환의 수진건수, 즉 수진율을 계산하여 비교하였다.

급성호흡기감염의 경우 전 연령군을 대상으로 한 연간 수진율은 K 지역이 8,293.1 건, E 지역이 7,223.0 건이며 나이별 수진율을 보면 4세 이하의 연령군의 수진율이 가장 높는데 K 지역이 44,458.7 건, E 지역이 44,297.9 건으로 두 지역이 비슷한 수준으로 높았고 20대 연령군(K 지역 2,173.4 건, E 지역 2,

250.5 건)의 수진율이 낮았다.

만성폐색성폐질환의 연간 전체 수진율은 K 지역이 798.8 건, E 지역이 590.2 건이며 역시 두 지역 모두 4세 이하의 연령군(K 지역 3,618 건, E 지역 2,138.0 건)이 높고 20대 연령군(K 지역 237.2 건, E 지역 243.6 건)이 낮다.

만성기관지염의 경우 연간 전체 수진율은 K 지역이 176.9 건, E 지역이 66.2 건이며 K 지역은 4세 이하의 연령군이 779.3 건으로 높은 반면 E 지역은 60세 이상의 연령군이 184.6 건으로 높았다.

천식의 연간 전체 수진율은 K 지역이 273.4 건, E 지역이 201.1 건이며 나이별 수진율

표 5. 성별, 나이별 호흡기계 질환의 연간 수진율(1990년) 적용인구 만명당 수진건수

상병 code	나이별		-4	5-9	10-19	20-29	30-39
	지역	성별					
460-466	K지역	계	44458.7	16683.6	4094.0	2173.4	3298.0
		남	46408.2	17172.8	4934.8	2390.4	3538.8
	E지역	계	42274.5	16184.8	3949.6	2926.2	4414.9
		남	44297.9	17136.0	4001.3	2250.5	3400.5
490-496	K지역	계	3618.4	1383.8	297.4	237.2	419.0
		남	3955.3	1449.5	332.0	195.8	353.9
	E지역	계	3250.7	1312.3	258.9	276.6	487.0
		남	2138.0	957.8	279.7	243.6	378.8
491	K지역	계	779.3	285.4	71.5	53.5	101.2
		남	816.5	282.8	81.9	49.6	95.8
	E지역	계	738.8	288.3	60.0	57.2	106.9
		남	32.8	23.8	19.4	39.7	82.7
493	K지역	계	1472.1	611.4	89.8	38.4	80.0
		남	1650.2	676.4	99.4	27.7	93.7
	E지역	계	1277.5	540.7	79.1	48.7	97.0
		남	1215.0	425.7	66.5	41.8	66.5

상병 code	나이별		40-49	50-59	60-	전 체
	지역	성별				
460-466	K지역	계	3463.8	4309.0	4256.5	8293.1
		남	2535.3	3178.2	3580.7	8130.8
	E지역	계	4527.3	5446.4	4600.5	8459.8
		남	3479.8	4488.0	4381.2	7263.0
490-496	K지역	계	529.7	801.2	1203.5	798.8
		남	446.9	736.5	1310.1	917.6
	E지역	계	624.7	866.5	1047.4	779.5
		남	537.1	844.3	1256.5	590.2
491	K지역	계	436.9	737.1	1504.8	572.8
		남	634.7	968.0	1126.2	607.6
	E지역	계	124.6	177.4	272.2	176.9
		남	121.8	199.9	358.1	183.5
493	K지역	계	127.8	154.8	228.5	170.1
		남	99.6	173.3	184.6	66.2
	E지역	계	92.2	164.3	222.8	63.1
		남	106.8	182.8	164.6	69.2
493	K지역	계	103.9	225.4	439.4	273.4
		남	79.9	198.9	373.4	253.4
	E지역	계	131.5	252.2	371.2	253.4
		남	117.2	200.8	462.1	201.1

은 두 지역 모두 4 세 이하의 연령군(K 지역 1,472.1 건, E 지역 1,215.0 건)이 높고 20 대 연령군(K 지역 38.4 건, E 지역 41.8 건)이 낮았다.

연간 전체 수진율을 성별로 비교하여 보면 양 지역 모두 급성호흡기감염의 경우는 여자에서 천식은 남자에서 수진율이 높았으며, 만성폐색성폐질환과 만성기관지염의 경우 K 지역에서는 남자의 수진율이, E 지역에서는 여자의 수진율이 높았다.

호흡기계 질환의 성별, 나이별 연간 수진율을 볼 때 전반적으로 10 세 이하 특히 4 세 이하 연령군의 수진율이 높으며 20 대 연령군을 중심으로 나이 증가에 따라 호흡기계 질환의 수진율이 증가되고 있으며, 성별 수진율은 호흡기계 질환에 따라 다른 양상을 보였다.

WHO(1979) 자료에 의하면 SO₂와 분진이 복합된 단기노출로 인체에 피해를 줄 수 있는 최저 농도는 SO₂가 0.07ppm 이고 TSP 가 150 μ g/m³라고 하며 장기 노출시의 농도는 연 평균치로 SO₂가 0.02~0.05ppm 이고 TSP 가 100~200 μ g/m³라고 하는데 두 지역의 오염도 수준은 장기노출에 의해 주민들이 호흡기계의 피해를 받을 수 있는 정도라고 생각되며, 특히 K 지역의 경우는 단기 노출에 의해서도 피해를 받을 수 있는 수준의 오염도이다.

NO₂오염과 관련한 건강피해 자료는 SO₂나 TSP 에 비해 많지 않으며 급성피해에 관한 약간의 자료가 있을 뿐인데 NO₂ 0.7~2.0 ppm 에 10 분간 노출시 기도 저항이 증가한다고 하며, 단기노출시 건강상 영향을 줄 수 있는 농도는 0.5ppm 이라고 한다(WHO, 19

77).

일본 북구주시 내 SO₂ 및 분진의 오염도가 2 배 정도의 차이를 보이고 있는 두 지역에서 행한 역학조사에서 본 조사에서 얻은 결과와 비슷하게 저오염 지역 주민에 비해 고오염 지역 주민의 호흡기계 증상 호소율이 2 배 정도 높게 나타났다고 한다(일본 북구주시 위생국, 1967).

Snider(1989)에 의하면 만성폐색성폐질환의 발생에는 흡연과 나이가 매우 중요한 인자라고 하며 Colley 및 Holland(1967)는 만성폐색성폐질환은 나이 증가에 따라 증가하며 유아나 어린이들은 대기오염에 매우 민감한 연령층이라고 한다. 그리고 어린이들의 호흡기 질환 발생에는 부모의 흡연습관이 영향을 주고 어린이는 부모로부터 호흡기 질환에 쉽게 감염될 수 있다고 Bland 등(1974)은 말하고 있다. 본 조사에서도 10 세 미만 연령군의 호흡기계 질환 수진율이 매우 높았고 20 대 연령군을 중심으로 나이 증가에 따라 호흡기계 질환의 수진율이 증가하였다.

3. 호흡기계 질환의 월별 수진율

호흡기계 질환의 월 평균 수진율을 보면 급성호흡기감염의 경우 K 지역이 691.1 건, E 지역이 601.9 건이며 만성폐색성폐질환은 K 지역이 66.6 건으로 E 지역의 49.2 건에 비해 약 1.3 배정도 높은 수진율을 보였다(P<0.01).

만성기관지염은 K 지역이 14.7 건으로 E 지역의 5.5 건에 비해 약 2.7 배 정도 수진율을 보였으며(P<0.01), 천식은 K 지역이 22.8 건으로 E 지역의 16.8 건에 비해 약 1.4 배

정도 높은 수진율을 보였다(표 6, $P < 0.01$).

수진율의 월별 변화를 보면 급성호흡기감염은 4, 5월의 수진율이 높고 7월까지 감소하다가 가을에 다시 증가하였으며, 만성폐색성폐질환은 K지역의 경우 5월이 가장 높고 2월이 낮은 수진율을 보였고 E지역은 9월까지 서서히 증가하다가 다시 낮아지는 경향을 보이고 있다.

만성기관지염은 K지역의 경우 4월이 높

고 7월에 낮은 수진율을 보이고 있으며 E지역은 월간 변화의 폭이 별로 없으며, 천식은 9월까지 대체적으로 서서히 증가하는 경향을 보이고 있다.

SO₂, NO₂, TSP 등의 월간 오염도 변화와 호흡기계 질환 수진율의 월 변화 간에는 유의하게 관련있는 변화의 양상이 나타나지 않았다.

표 6. 호흡기계 질환의 월별 수진율

구분	급성호흡기감염		만성폐색성폐질환		만성기관지염		천식	
	K지역	E지역	K지역	E지역	K지역	E지역	K지역	E지역
1	518.3	484.8	63.2	37.1	14.2	4.2	20.8	13.1
2	524.7	485.1	58.9	41.4	13.5	5.0	19.2	11.7
3	720.0	647.5	73.8	45.0	18.7	5.5	22.3	13.4
4	769.3	699.3	73.4	44.2	19.7	5.4	22.6	13.7
5	779.6	703.6	76.4	47.7	19.3	6.3	23.4	11.5
6	718.5	617.6	65.2	44.3	15.3	5.2	20.6	13.0
7	666.8	542.2	62.1	42.8	11.7	4.8	22.5	14.8
8	700.2	591.1	63.3	49.0	11.8	6.3	22.0	16.3
9	728.6	636.4	67.7	63.4	12.9	5.9	26.3	26.3
10	737.0	612.6	64.4	62.3	14.3	6.4	24.4	25.2
11	726.7	620.6	68.5	59.9	12.9	5.4	26.0	24.8
12	703.5	582.4	62.0	53.2	12.6	5.8	23.4	17.2
평균	691.1*	601.9	66.6**	49.2	14.7**	5.5	22.8**	16.8
편차	84.6	70.9	5.5	8.6	2.9	0.7	2.1	5.5

*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$

4. 대기오염 물질과 호흡기계 질환과의
관련성

대기오염과 호흡기계 질환 간의 관련성을 검토하기 위해 대기 오염도 자료를 독립변수로 하고 각 호흡기계 질환 수진율을 종속변수로 하여 변수들 간의 상호 관련성을 Multiple regression 한 결과 만성기관지염과 NO₂간에 R squar 값이 0.4318(P<0.001)로 두 변수 간의 설명력이 43% 정도로 비교적 높았으며 NO₂에 SO₂나 SO₂+TSP가 동시에 투입된 경우에도 만성기관지염과 통계적으로 유의한 값을 보이고 있으나 NO₂ 단독 투입에 비하여 설명력이 별로 증가되지는

않았다.

전반적으로 단일 오염물질일 때보다 복합 오염물질일 경우 변수 간에 관련성의 정도가 약간 증가되었으나 통계적으로 유의한 것은 아니었다.

대기오염 물질과 4개 호흡기계 질환과의 관련성에서는 중에서는 만성기관지염이 가장 높은 관련성을 보였으며 대기오염 물질 중에서는 NO₂가 가장 유의한 변수로 나타났으며 SO₂나 TSP는 관련성의 정도가 적은 것으로 나타났는데, 이는 SO₂나 TSP의 월별 오염도 변화가 월별 수진율의 변화 양상과 일치하지 않는데 기인한 것으로 생각된

표 7. 대기오염 물질과 호흡기계 질환 간의 관련성

종속 변수 (호흡기계 질환)	독립 변수 (SO ₂ , NO ₂ , TSP)	중회귀계수 (r ²)	설명력 (r ²)	신뢰도 (p 값)
급성 호흡기 감염	SO ₂	0.14226	0.0202	0.5072
	NO ₂	0.17733	0.0314	0.4071
	TSP	0.04762	0.0022	0.8251
	NO ₂ + SO ₂	0.38741	0.1500	0.1813
	TSP + SO ₂	0.22936	0.0526	0.5670
	TSP + NO ₂ + SO ₂	0.43376	0.1881	0.2338
만성 폐색성 폐질환	SO ₂	0.21718	0.0471	0.3080
	NO ₂	0.45826	0.2100	0.0243
	TSP	0.12149	0.0147	0.5717
	NO ₂ + SO ₂	0.47190	0.2226	0.0710
	TSP + SO ₂	0.21832	0.0476	0.5988
	TSP + NO ₂ + SO ₂	0.47193	0.2227	0.1605
만성 기관지염	SO ₂	0.34649	0.1200	0.0970
	NO ₂	0.65716	0.4318	0.0005
	TSP	0.30798	0.0948	0.1432
	NO ₂ + SO ₂	0.66714	0.4450	0.0021
	TSP + SO ₂	0.36436	0.1327	0.2241
	TSP + NO ₂ + SO ₂	0.68097	0.4637	0.0052
천식	SO ₂	0.17768	0.0315	0.4062
	NO ₂	0.27629	0.0763	0.1913
	TSP	0.06882	0.0047	0.7493
	NO ₂ + SO ₂	0.27635	0.0763	0.4343
	TSP + SO ₂	0.29609	0.0876	0.3816
	TSP + NO ₂ + SO ₂	0.35841	0.1284	0.4208

샘플수 = 24

다.

그러나 WHO(1977) 자료에 의하면 만성기 관지염 유병률에 NO₂ 보다 TSP 나 SO₂가 더 많이 관계한다고 하며 SO₂, smoke 와 사망률과의 관계를 회귀분석한 Schimmel and Murawski(1975)는 smoke 및 SO₂가 호흡기계 사망률에 관계한다고 하였다. 그리고 본 조사에서 나타난 두 지역의 SO₂나 TSP 오염도 차에 따른 연간 만성호흡기계 수진율의 발생차를 고려해 볼 때 SO₂나 TSP도 만성 호흡기계 질환의 발생에 관여하고 있다고 생각된다.

다만 상병자료의 제약 때문에 월별 호흡기계 수진율로 관련성을 분석한데 따른 만족스럽지 못한 결과라 생각하나 월별 수진율에는 대기오염에 노출되어 있는 집단에 있어 호흡기질환이 발생한 당시의 대기오염 농도와 온도 등의 기상요인 등이 반영되어 있다고 생각할 때 나름대로의 의의를 찾을 수 있다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구에서는 과거 3년간(1988~1990)의 오염도 자료를 토대로 서울시 내에서 대기오염이 높은 지역으로 K 지역을, 대조지역으로서 비교적 오염이 덜한 지역으로 E 지역을 선정하여 양 지역에 거주하는 지역의료보험자가 1990년 1년 동안에 호흡기계 질환으로 병의원을 이용한 외래환자 수진 건수에 관한 상병자료를 통하여 호흡기계 질환의 발생 양상을 조사 분석하고 대기오염과 호흡기계 질환과의 관련성의 정도를 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 평균 대기 오염도를 보면 SO₂는 K 지역이 0.081ppm, E 지역이 0.044ppm 이고 NO₂는 K 지역이 0.031ppm, E 지역이 0.021ppm이며 TSP는 K 지역 173.4 μ g/m³, E 지역이 146.0 μ g/m³으로 E 지역에 비해 K 지역에서 각각 약 1.8 배, 약 1.4 배, 약 1.2 배 정도 오염도가 높았다.

둘째, 호흡기계 질환의 성별, 나이별 연간 수진율을 보면 전반적으로 10세 이하 특히 4세 이하의 연령군의 수진율이 높으며 20대 연령군을 중심으로 나이 증가에 따라 호흡기계질환의 수진율이 증가되고 있으며 성별 수진율은 호흡기계 질환에 따라 다른 양상을 보였다.

호흡기계 질환 수진건수의 성별, 나이별 분포와 연간 수진율 조사결과를 미루어 볼 때 호흡기 질환의 발생에 연령이 매우 중요한 인자로 나타났다.

셋째, 호흡기 질환의 월 평균 수진율 즉 지역 의료보험 적용인구 10,000명당 수진건수를 보면 만성폐색성폐질환은 K 지역이 66.6건으로 E 지역의 49.2건에 비해 약 1.3 배 정도 높은 수진율을 보였으며(p<0.01), 만성기관지염은 K 지역이 14.7건으로 E 지역의 5.5건에 비해 약 2.7 배 정도 높은 수진율을 보였고(p<0.01), 천식은 K 지역이 22.8건으로 E 지역의 16.8건에 비해 약 1.4 배 정도 높은 수진율을 보였다(p<0.01).

그러나 급성호흡기감염에서는 두 지역 간에 차가 인정되지 않았다.

넷째, 대기오염도와 수진율 간의 상호 관련성을 다중회귀 분석한 결과를 보면 만성기관지염과 NO₂ 두 변수간에 설명력이 43% 정도로 비교적 높았으며 NO₂에 SO₂나 SO₂

+TSP가 복합된 경우에도 통계적으로 유의한 값을 보이고 있으나 NO₂ 단독 투입에 비해 설명력이 별로 증가되지는 않았다.

전반적으로 단일오염 물질일 때보다 복합오염 물질일 경우 변수 간에 관련성의 정도가 약간 증가되었으나 통계적으로 유의한 것은 아니었다.

참고문헌

1. 사이또우 가즈오 外. 「건강과 환경」. 일본 조창서점, 1984 ; 31-42
2. 일본 북구주시 위생국. 「대기오염에 관한 역학조사 보고서(제 1 보)」. 1967
3. Bland JM, Holland WW, Elliott A. The development of respiratory symptoms in a cohort of Kent schoolchildren. Bull Physio-path Resp 1974 ; 10 : 699-716
4. Colley JRT, Holland WW. Social and Environmental factors in respiratory disease. Arch Environ Health 1967 Jan ; 14 : 157-61
5. Higgins M. Risk factors associated with chronic obstructive lung disease. Ann N Y Acad Sci 1991 ; 624 : 7-17
6. Koenig JQ, Pierson WE. Air pollutants and the respiratory system : toxicity and pharmacologic interventions. J Toxicol Clin Toxicol 1991 ; 29(3) : 401-11
7. Pope CA 3d. Respiratory disease associated with community air pollution and a steel mill, utah valley. Am J Public Health 1989 May ; 79(5) : 623-8
8. Schimmel H, Murawski. SO₂-Harmful pollutant of air quality indicator ? . Air Pollut Control Assoc 1975 ; 25 : 739-40
9. Snider GL. Chronic obstructive pulmonary disease : risk factors, pathophysiology and pathogenesis. Annu Rev Med 1989 ; 40 : 411-29
10. Sobral HR. Air pollution and respiratory diseases in children in Sao Paulo, Brazil. Soc Sci Med 1989 ; 29(8) : 959-64
11. Torbus O, Kalacinski W. Effect of air pollution and socioeconomic conditions on the incidence of chronic and recurrent respiratory infections in school children. Pneumonol Pol 1989 Oct-Dec ; 57(10-12) : 460-5
12. Viegi G, Prediletto R, Paoletti P, et al. Respiratory effects of occupational exposure in a general population sample in north Italy. Am Rev Respir Dis 1991 Mar ; 143(3) : 510-5
13. Winchester JW. Regional anomalies in chronic obstructive pulmonary disease : Comparison with acid air pollution particulate characteristics. Arch Environ Contam Toxicol 1989 Jan-Apr ; 18(1-2) : 291-306
14. World Health Organization. Oxides of nitrogen. Geneva, 1977
15. World Health Organization. Sulfur oxides and suspended particulate matter. Geneva, 1979