

서울市 大氣汚染이 市民保健에 미치는 影響에 關한 調查研究*

가톨릭醫科大學 · 産業醫學研究所

鄭 奎 澈

=Abstract=

Epidemiological Study of Air Pollution and Its Effects on Health of Urban Population

Institute of Industrial Medicine, Catholic Medical College

Kyou Chull Chung

The urban population of our country is rapidly increasing due to many factors of social structure, and sociologists are predicting that the increase rate of the urban population will be over 50% in 1980's. Above all, the population of the capital city of Seoul, is at present more than four millions. Such centring of people in cities, together with the improvement of the standards of living, caused rapid increase in the amount of fuel consumption, and this consumption of fuels became one of the primary sources of the air pollution in cities. Moreover, the heavy traffic, construction of many tall buildings, and the increasing number of new factories due to the industrial development—all these are contributing to make the matter of air pollution worse and worse in the Metropolitan, whose geographical location is quite unfavorable considered from the view point of air pollution.

Most homes in Seoul use briquet as fuel, while oils are used in tall buildings. The CO, SO₂, and smoke that come from burning of these fuels are a great threat to the health of the urban population.

With the purpose of examining the influence of air pollution upon the public health, written inquiries were made upon respiratory diseases, and the carboxyhemoglobin saturation in the blood was measured to determine whether the air pollution may affect the health of the urban population.

Method of Health Examination

(1) Investigation of Respiratory Diseases

Patients' records were examined to figure out the monthly ambulance rate of respiratory patients to the total number of patients treated. On the other hand, by using the questionnaire form approved by the Medical Research Council's Committee on Research into Chronic Bronchitis, investigators interviewed the examinees and inquired into the respiratory symptoms.

(2) Measuring of Carboxyhemoglobin Saturation

From the ear lobe of the examinees, with the use of the melangeur for the white blood cell counting, blood was taken, and after diluting it ten times with 0.1% Na₂CO₃, again diluting it 20 times with 0.5% Na₂CO₃, its absorbancy was measured.

The following results are obtained from the investigation.

(1) It was found out that 7.7% of the total patients under treatment were suffering from upper respiratory infection, acute or chronic bronchitis, bronchial asthma, pulmonary emphysema and bron-

*本研究은 1969年度 科學技術處의 科學技術基金에 의하여 이루어진 것임

chiectasis. Of them all, patients with upper respiratory infection numbered the greatest with 4.8% and patients with acute or chronic bronchitis the next with 2.1%, and their monthly ambulance rate was high from December to February during the winter, and from April to May and from September to October during the changeable seasons.

(2) The daily ambulance rate of respiratory patients, it was revealed, had a close connection with the concentration of SO₂ and CO in the air.

(3) It was found out that men were more subject to respiratory disease than women, and both men and women were more liable to the diseases with the advancing of age.

(4) People living at Choong-ku with the heavy traffic and in the industrial zones of Yeungdungpo had high frequency of respiratory symptoms.

(5) Considered from the view point of occupations, high frequency was found among those without job, with jobs unknown, merchants and industrial workers, whose social status was rather low and traffic policemen who were always exposed to the exhaust gas of cars. As for women, the frequency was detected in the order of those from high to low, housewives who were exposed to briquet gas, women with jobs unknown, women without jobs, whose social status was low.

(6) Ex-smokers rather than smokers, of both sexes, had higher frequency. As for men, heavy smokers had high frequency, while in women light smokers had rather high frequency which was presumed to be due to their average old age.

(7) Men's average of carboxyhemoglobin saturation was 9.48%, while women's was 11.3%, higher than men's. ($p < 0.05$). Age meant no difference in the case of men, but as for women, the saturation was remarkably high between the ages from 20 to 60.

(8) No regional difference was detected in the carboxyhemoglobin saturation.

(9) The carboxyhemoglobin saturation was found, in the case of men, in the order of office workers, traffic policemen, students, the unemployed, merchants and industrial workers, drivers; and as for women, the order was housewives, office workers, merchants and industrial workers.

(10) No significant correlation was found between the carboxyhemoglobin saturation and the concentration of CO detected in kitchens, or between the carboxyhemoglobin saturation and the passing of time after exposure to briquet gas. No difference of carboxyhemoglobin saturation was detected between smokers and non-smokers, and the degrees of smoking; only, significant negative correlation was found between the passing of time after smoking and the carboxyhemoglobin saturation.

It is ture that air pollution causes or aggravates the respiratory diseases, increases the carboxyhemoglobin saturation in the blood, but what seems to be more hazardous to the health is the air polluted by the briquet gas in the kitchens and on-dol rooms rather than the atmospheric air pollution.

가. 緒 論

大氣汚染에 對해서는 近來에 와서 一般人的 非常한 關心을 끌 程度로 深刻한 問題로 擡頭하고 있다. 人口의 都市集中, 産業의 發達로 因한 工業團地의 造成등으로 一般家庭은 勿論, 都心地의 高層建物의 竈에서 排出되는 연기와 工業地帶의 各種 産業場에서 排出되는 연기, 各種 粉塵과 有害가스, 그리고 輻輳하는 交通車輛에서 나오는 排氣가스로 因한 大氣汚染이 國民保健에 미치는 被害가 崙은 勿論, 國家經濟面에 끼치는 損失도 陰

으로 陽으로 莫大하리라고 생각된다. 1963年 우리나라에서도 公害防止法이 公布된 바있고, 大氣汚染을 防止하기 위한 努力을 기우리고 있으나, 아직도 그實効를 거두지 못하고 있는 形便이다. 그동안 우리나라의 대기오염의 實態을 把握하기 위한 基礎的 調查研究는 여러 學者들에 依해서 이루어져 報告된 바 있으나, 그 大多數는 環境的 調查에 그치고 있으며^{1,2)} 大氣汚染이 市民保健에 어떠한 영향을 미치는 가에 관해서 그 實態를 파악한다는것은 容易한 일이 아닐뿐더러 아직 그 研究業績³⁾을 찾아보기 어려운 實情이다.

大氣汚染의 程度는 그 地域에서의 燃料使用量과 比例하며, 氣象條件에 依해서 크게 左右됨은 周知의 事實이지만 近者에 와서 서울市 一圓에 있어서 冬季 家庭暖房用으로 使用하는 煉炭에서 發生하는 一酸化炭素에 依한 急性中毒으로 死亡하는 例가 許多하며, 비록 死亡은 하지 않았더라도 恒常 煉炭가스에 曝露되고 있어 적지않게 保健에 惡影響을 미치고 있을 것으로 짐작된다.

이러한 뜻에서 今般 科學技術處의 科學技術基金에 依하여 冬季에 있어서의 首都 서울에서의 暖房用과 차량용 燃料消費 및 工場排氣로 因한 大氣汚染度를 調査하는 同時에 그로 因한 呼吸器疾患의 有病率을 調査하고 한편으로는 血液中の carboxyhemoglobin 量을 測定하여 健康에 미치는 大氣汚染의 影響을 檢討 하였다.

나. 調査研究의 方法과 對象

1. 調査研究의 方法

(a) 呼吸器 疾患의 調査方法

大氣汚染으로 因한 健康障害의 하나로서 上氣道의 感染과 急性 및 慢性氣管支炎, 氣管支喘息 등을 들 수 있으며, 이들 呼吸器疾患의 有無를 알아내기 위하여 英國의 Medical Research Council's Committee on Research into Chronic Bronchitis에서 認定한 呼吸器症狀調査表⁴⁾를 가지고 調査員이 일일이 被調査者와 面接하여 調査記錄하였으며 被調査者의 年齡, 性別 職業別 및 喫煙習慣에 따라 症狀의 分布을 分析하는 한편, 住居地域別로 分類 함으로써 大氣汚染과의 關聯性 與否를 檢討 하였다.

(b) COHb 飽和度의 測定方法⁵⁾

大氣中の 一酸化炭素濃度와 부역에서의 煉炭取扱으로 因한 一酸化炭素에의 曝露, 그리고 喫煙으로 因한 血液中 COHb 飽和度를 調査하기 위하여 被檢者의 귀에서 白血球用 melangeur의 눈금 1까지 採血하고, 0.1% Na₂CO₃ 溶液으로 눈금 11까지 吸引하여 10倍로 稀釋하고, 이것을 다시 0.5% Na₂CO₃ 溶液으로 20倍 稀釋하여 540 mμ에서 吸光度 A를 測定한 다음, Na₂SO₄을 加하여 振盪하여 다시 吸光度 B를 測定하여 A/B의 比率로서 別途로 作成한 檢量線에 依해서 COHb 飽和度를 測定하였다.

(c) 空氣中 一酸化炭素濃度의 測定方法

부역의 空氣中 一酸化炭素濃度는 北川式 一酸化炭素檢知管으로 測定하였으며 二連球로 一定時間 空氣를 通過시킨 다음 變色된 檢知管의 濃度와 같은 比色管의 濃度を 읽고, 다음 式에 依하여 測定值를 求하였다.

測定值(%:ppm)=比色管 CO 濃度의 溫度補正值(%,

$$\text{ppm}) \times \frac{30}{\text{送風時間(秒)}}$$

2. 調査研究의 對象

(a) 呼吸器疾患患者의 調査對象

呼吸器疾患患者의 季節에 따르는 變動과 冬季節에 있어서의 患者發生狀況의 變動을 觀察하기 위하여 過去 1年間에 聖母病院에 來院한 患者의 記錄을 調査하여 上氣道感染患者와 氣管支喘息, 肺氣腫, 氣管支擴張症 등으로 呼吸器症狀을 呼訴하는 者를 추려, 總來院患者에 對한 比率로써 來院率을 表示하였다.

(b) 呼吸器症狀有無의 調査對象

1969年 1月부터 3月 中旬까지 聖母病院과 警察病院을 爲始하여 서울特別市 9個區에 所在하는 病院을 中心으로 隣近住民을 任意抽出하여 男子 665名, 女子 502名에 對하여 上記 質問書에 依한 調査를 實施하였다.

(c) COHb 飽和度의 調査對象

COHb 飽和度를 測定하기 위한 採血은 聖母病院 및 警察病院 來院患者에 대하여 質問表作成과 同時에 實施하였고, 家事從事者에 對하여는 일일이 家庭訪問하여 부역의 一酸化炭素濃度를 測定하는 同時에 melangeur에 採血하였다.

다. 調査研究의 結果

1. 呼吸器疾患患者의 來院狀況

1968年 1月부터 1969年 2月까지 聖母病院 內科를 訪問한 患者가운데 上氣道感染, 氣管支炎, 氣管支喘息, 肺氣腫, 氣管支擴張症患者의 來院率은 第1表 및 第1圖와 같이 總來院患者 26,718名中 上記 呼吸器疾患으로 來院한 者는 2,052名으로 來院率 7.7%를 차지하고 있고, 其中 上氣道感染이 4.8%로 가장 많고, 다음이 氣管支炎의 2.1%이었고, 氣管支喘息, 肺氣腫, 氣管支擴張症은

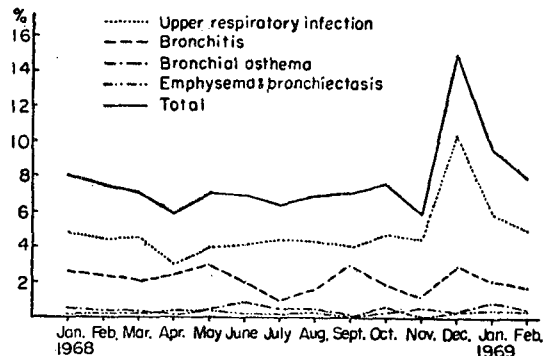


Fig. 1. Monthly changes of ambulance rate with non-specific respiratory disease during 14 months from January 1968 to February 1969

Table 1. Monthly changes of ambulance rate with non-specific respiratory diseases during 14 months from January 1968 to February 1969.

Diseases	Month	1968	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1969	Feb.	Total
		Jan.												Jan.		
Upper respiratory infection	%	4.8	4.5	4.5	3.1	4.1	4.2	4.6	4.4	4.1	4.8	4.4	10.5	6.2	5.2	4.8
	No.	112	111	100	75	94	84	87	87	72	71	54	127	128	73	1,275
Bronchitis	%	2.7	2.3	2.1	2.4	3.1	2.1	1.1	1.6	2.8	1.9	1.1	2.9	2.2	1.8	2.1
	No.	63	56	46	58	48	42	20	32	49	28	13	35	46	26	562
Bronchial asthma	%	0.5	0.4	0.4	0.1	0.4	0.9	0.6	0.5	0.1	0.3	0.5	0.4	0.9	0.5	0.5
	No.	11	10	9	3	9	17	11	10	2	5	6	5	18	7	123
Emphysema, Bronchiectasis	%	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.1	0.7	0.2	0.3	0.5	0.4	0.3
	No.	6	7	6	4	8	5	5	8	2	10	2	4	10	5	82
Total Respiratory patients	%	8.2	7.5	7.3	5.8	7.0	7.4	6.5	6.9	7.2	7.7	6.1	15.0	9.7	7.9	7.7
	No.	192	184	161	140	159	148	123	137	125	114	75	181	202	111	2,052
Total outpatients		2,405	2,272	2,218	2,330	2,450	1,990	1,890	2,000	1,742	1,488	1,238	1,210	2,075	1,410	26,718

Table 2. Daily changes of ambient SO₂ and CO concentrations and ambulance rate with non-specific respiratory diseases, upper respiratory infection, acute and chronic bronchitis, bronchial asthma and pulmonary emphysema during three months from January to March 1969.

January

Conc. and rate	Day	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
	Date	11	12	13	14	15	16	11
SO ₂ (ppm)		0.18	—	0.27	0.22	0.20	0.24	0.28
CO(ppm)		7.0	—	7.5	7.0	7.0	7.0	7.5
Ambulance rate(%)		14.5	—	13.8	8.8	10.6	11.8	7.9
Date		18	19	20	21	22	23	24
SO ₂ (ppm)		0.36	—	0.40	0.33	0.30	0.21	0.29
CO(ppm)		8.5	—	13.5	12.0	10.5	11.0	13.0
Ambulance rate(%)		2.7	—	10.7	8.8	11.4	7.4	10.9
Date		25	26	27	28	29	30	31
SO ₂ (ppm)		0.34	—	0.22	0.18	0.21	0.20	0.24
CO(ppm)		13.5	—	11.5	9.0	7.0	7.0	8.5
Ambulance rate(%)		12.9	—	10.6	5.0	7.3	3.8	7.8

—서울市 大氣汚染이 市民保健에 미치는 影響에 關한 調査研究—

February

Conc. and rate	Day	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
	Date	1	2	3	4	5	6	7
SO ₂ (ppm)		—	—	0.27	0.26	0.24	0.30	0.26
CO(ppm)		—	—	11.0	7.0	11.0	10.5	10.0
Ambulance rate(%)		3.0	—	7.5	10.8	3.3	5.8	7.7
Date		8	9	10	11	12	13	14
SO ₂ (ppm)		0.22	—	0.36	0.38	0.40	0.20	0.22
CO(ppm)		8.5	—	13.0	13.0	12.5	7.5	7.0
Ambulance rate(%)		8.1	—	5.1	11.3	8.0	2.0	7.3
Date		15	16	17	18	19	20	21
SO ₂ (ppm)		0.29	—	0.27	0.31	0.24	0.23	0.23
CO(ppm)		8.0	—	12.0	12.0	11.5	10.5	9.0
Ambulance rate(%)		4.7	—	—	9.5	12.3	10.5	13.6
Date		22	23	24	25	26	27	28
SO ₂ (ppm)		0.25	—	0.27	0.24	0.32	0.29	0.19
CO(ppm)		9.0	—	8.5	10.0	10.5	9.0	8.0
Ambulance rate(%)		2.7	—	5.7	9.1	4.4	5.3	8.3

March

Conc. and rate	Day	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
	Date	1	2	3	4	5	6	7
SO ₂ (ppm)		0.27	—	0.31	0.18	0.21	0.27	0.26
CO(ppm)		7.5	—	9.5	8.5	8.0	9.5	11.0
Ambulance rate(%)		8.7	—	7.3	4.3	16.2	6.7	11.9
Date		8	9	10	11	12	13	14
SO ₂ (ppm)		0.33	—	0.22	—	—	—	—
CO(ppm)		12.0	—	8.0	—	—	—	—
Ambulance rate(%)		15.4	—	5.2	7.6	8.9	18.2	9.6

0.5%以下이었다.

月別來院率을 보면 12月부터 2月까지에 呼吸器患者來

院率이 높다. 上氣道感染은 겨울철에 뚜렷하게 많으나 氣管支炎은 4.5月, 9.10月的 變節期와 겨울철에 많고 그

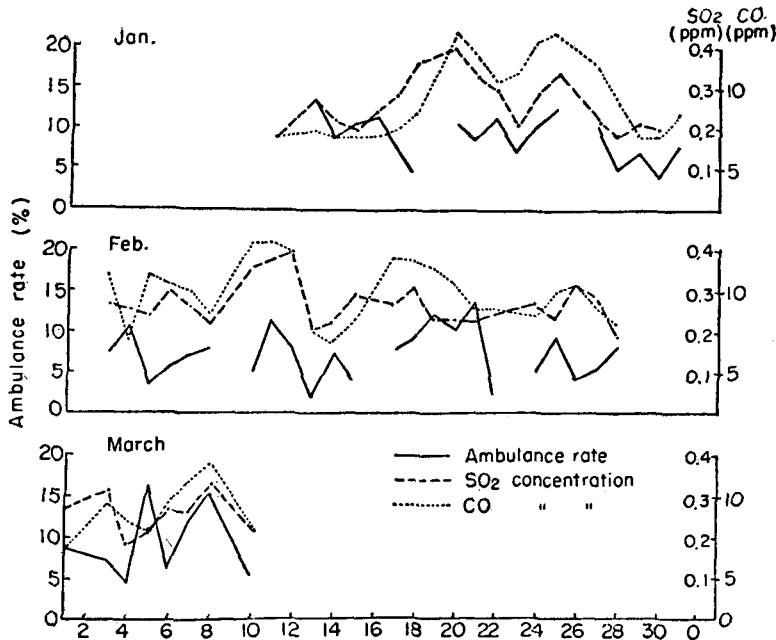


Fig. 2. Daily changes of ambient SO₂ and CO concentration and ambulance rate with non-specific respiratory disease-upper respiratory infection, acute and chronic bronchitis, bronchial asthma and pulmonary emphysema during three months from January to March 1969.

밖의 疾患은 月別差異를 볼 수 없었다.

한편 서울市內의 大氣汚染度를 測定한 1969年 1月 11日부터 3月 10日까지 2個月동안의 呼吸器患者의 日別來院率을 當日의 서울市內의 大氣汚染度 即 SO₂와 CO의 平均濃度와 對照하여 보면 第2表 및 第2圖에서 보는 바와 같이 三者가 相當히 密接하게 잘 附合되고 있다.

2. 呼吸器症狀의 出現頻度
(a) 性別, 年齡別 出現頻度

男子 665名, 女子 502名에 대하여 調査한 呼吸器症狀의 出現率을 年齡別로 區分하여 보면 第3表 및 第3圖에서 보는 바와 같이 男子被檢者 665名 가운데 기침을 呼訴하는 者가 170名으로 25.6%, 가래를 咯出하는 者가 247名으로 37.2%, 숨이 차다고 呼訴하는 者가 33.1%, 숨소리가 거칠다는 者가 14.0%, 鼻 catarrh 이 있는 者가 40.2%인데 對해서 女子被檢者 502名에 있어서 는 기침을 呼訴하는 者가 21.9%, 숨이 차다고 呼訴하는

Table 3. Frequency of respiratory symptoms by age.

(Male)

Age	Age							Unknown	Total
	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60--		
No.	7	46	225	207	109	40	20	11	665
Symptoms	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %
Cough	1 14.3	6 13.0	33 14.7	50 24.2	44 40.4	26 65.0	8 40.0	2 18.2	170 25.6
Sputum	0 0.0	8 17.4	69 30.6	72 34.8	56 51.4	28 70.0	12 60.0	2 18.2	247 37.2
Breathlessness	2 28.6	9 19.6	56 24.9	60 29.0	47 43.1	30 75.0	13 65.0	3 27.2	220 33.1
Wheezing	0 0.0	4 8.7	13 5.8	22 10.6	24 22.0	18 45.0	9 45.0	3 27.2	93 14.0
Nasal catarrh	5 71.4	20 43.5	86 38.2	79 39.1	49 45.0	21 52.5	5 25.0	2 18.2	267 40.2

(Female)

Symptoms	Age		0~9		10~19		20~29		30~39		40~49		50~59		60—		Unknown	Total
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Cough	0	0.0	3	6.8	14	6.3	16	16.9	19	34.4	15	31.2	9	45.0	1	11.1	77	15.3
Sputum	0	0.0	6	13.6	32	14.7	21	22.1	20	35.1	23	47.9	8	40.0	0	0.0	110	21.9
Breathlessness	2	18.2	12	27.3	77	35.4	38	40.0	34	59.6	33	68.8	14	70.0	3	33.3	213	43.0
Wheezing	1	9.1	3	6.8	22	10.1	16	16.9	16	28.1	22	45.8	5	25.0	1	11.1	86	17.1
Nasal catarrh	5	45.5	11	25.0	60	27.5	29	30.6	20	35.1	22	45.8	7	35.0	1	11.1	155	30.9

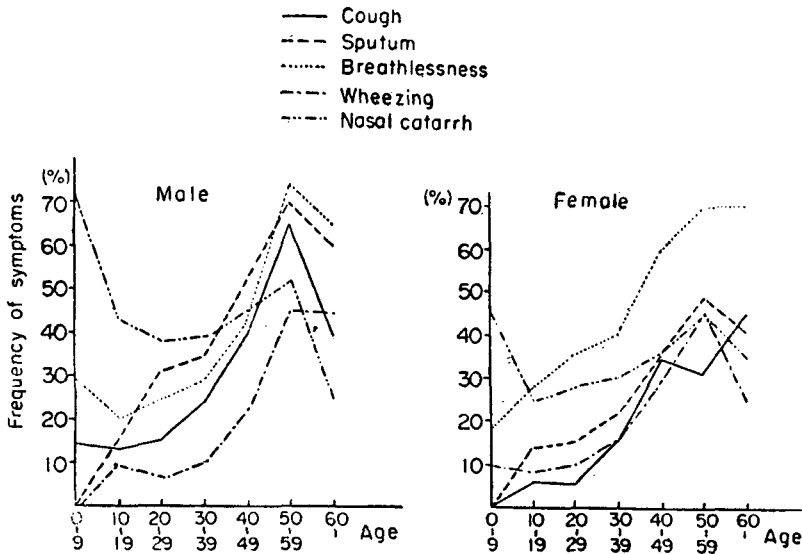


Fig. 3. Frequency of respiratory symptoms by age.

자가 42.8%, 숨소리가 거칠다고 呼訴하는 자가 17.3%,

鼻 catarrh 이 있는 자가 30.9%로서 大體로 男子에서 呼吸器症狀의 出現頻도가 女子에서 보다 높으나, 다만 숨이 차다고 呼訴하는 것은 男子보다 女子에서 많았고, 숨소리가 거칠다고 呼訴하는 것은 男女間의 差異를 볼 수 없었다.

呼吸器症狀의 出現頻도를 年齡別로 檢討하여 보면 男女에서 共通의으로 年齡이 增加함에 따라 呼吸器症狀의 出現頻도도 增加되고 있음을 볼수 있다. 즉 10歲以下에 있어서는 鼻 catarrh 은 他年齡層에 비해 많아서 男子에서 71.4%, 女子에서 45.5%를 나타내고 있다. 그밖의 症狀은 모두가 年齡의 增加와 더불어 漸次로 많아져서 50歲臺에서 最高頻도를 나타내고 있으며, 60歲臺以上의 高齡層에서는 呼吸器症狀의 出現頻도가 다시 減少하는

傾向을 보였다.

(b) 地域別 出現頻度

被檢者の 住居地에 따라 地域別로 呼吸器症狀의 出現頻도를 보면 第4表 및 第4圖와 같다.

男子에 있어서는 各區마다 鼻 catarrh 과 喀痰排出을 呼訴하는 자가 他症狀에 比較해서 比較的 많으며 各症狀의 出現頻도는 大體로 龍山區, 中區, 西大門區, 永登浦區, 鍾路區, 東大門과 城東區, 城北區 그리고 麻浦區의 順으로 되어있다. 女子에 있어서는 各區마다 숨이 차다고 呼訴하는 자가 가장 많으며, 다음으로는 鼻 catarrh 을 呼訴하는 자가 많다. 이들 呼吸器症狀의 出現頻도는 大體로 男子에서의 비슷하지만 中區, 永登浦區, 西大門區, 龍山區, 麻浦區, 東大門과 城東區, 鍾路區, 城北區의 順으로 높았다.

Table 4. Frequency of respiratory symptoms by district. (Male)

Symptoms	District		Sudae-moon-ku	Choong-ku	Chongno-ku	Sungbuk-ku	Dongdae-moon and Sungdong-ku	Yongsan-ku	Mapo-ku	Yeung-dungpo-ku
	No.	Age	79	71	63	85	124	63	20	160
			34.0±10.2	32.9±9.3	26.9±14.0	33.9±12.0	34.4±10.3	38.3±12.8	30.4±8.2	34.6±13.1
Cough	No. %	No. %	27 34.2	25 35.2	8 12.9	20 23.5	26 21.0	21 33.3	1 5.0	42 26.2
Sputum	No. %	No. %	31 39.2	42 59.2	15 23.8	31 36.5	38 30.6	27 42.9	5 25.0	57 35.6
Breathlessness	No. %	No. %	32 40.5	31 43.7	22 34.9	23 27.1	32 25.8	26 41.3	6 30.0	50 31.2
Wheezing	No. %	No. %	12 15.2	6 8.5	7 11.1	9 10.6	10 8.1	16 25.4	3 15.0	29 18.1
Nasal catarrh	No. %	No. %	38 48.1	30 42.3	33 52.4	19 22.4	51 41.1	34 54.0	8 40.0	60 37.5

(Female)

Symptoms	District		Sudae-moon-ku	Choong-ku	Chongno-ku	Sungbuk-ku	Dongdae-moon and Sungdong-ku	Yongsan-ku	Mapo-ku	Yeung-dungpo-ku
	No.	Age	90	18	67	50	85	40	20	132
			25.6±13.0	25.6±12.5	15.5±7.8	25.7±13.2	25.7±12.0	26.1±19.1	25.8±11.7	26.4±16.8
Cough	No. %	No. %	18 20.0	4 22.2	2 3.0	6 12.0	5 5.9	4 10.0	2 10.0	36 27.3
Sputum	No. %	No. %	18 20.0	6 33.3	7 10.4	8 16.0	14 16.5	11 27.5	3 15.0	43 32.6
Breathlessness	No. %	No. %	48 53.3	12 66.6	25 37.3	16 32.0	29 34.1	16 40.0	7 35.0	62 47.0
Wheezing	No. %	No. %	16 17.8	4 22.2	5 7.5	6 12.0	12 14.1	7 17.5	2 10.0	35 26.5
Nasal catarrh	No. %	No. %	37 41.1	5 27.8	22 32.8	8 16.0	19 22.4	12 30.0	6 30.0	46 34.3

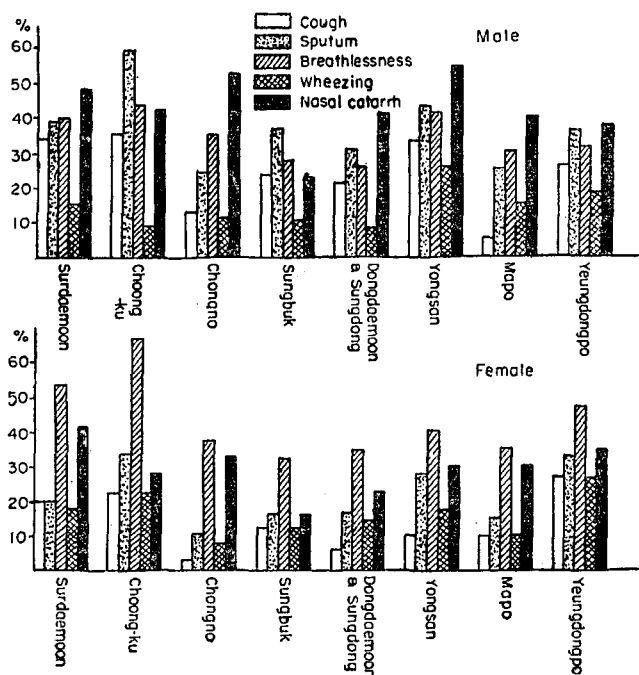


Fig. 4. Frequency of respiratory symptoms by district.

Table 5. Frequency of respiratory symptoms by occupation

		(Male)															
Symptoms	Age	Occup.		Unknown		None		Students		Office workers		Merchants, & industrial workers		Traffic policemen		Drivers	
		No.		41		84		68		204		133		106		29	
				36.9±13.6		35.7±16.8		20.0±5.0		34.3±9.0		37.0±11.0		34.1±8.8		33.6±8.1	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Cough		17	41.4	22	26.2	8	11.8	32	15.7	45	34.8	41	38.7	5	17.2		
Spumtum		20	48.8	30	35.7	15	22.1	66	32.4	57	42.9	58	54.4	5	17.2		
Breathlessness		25	61.0	35	41.7	12	17.6	50	20.8	47	35.3	48	45.3	5	17.2		
Wheezing		10	24.4	18	21.4	7	10.3	21	10.3	27	20.3	9	8.5	0	0.0		
Nasal catarrh		22	53.7	38	45.2	36	52.9	69	33.8	57	42.9	41	38.7	10	34.4		

		(Female)													
Symptoms	Age	Occup.		Unknown		None		Housewives		Students		Office workers		Merchants & industrial workers	
		No.		223		100		45		55		55		24	
				25.7±13.1		26.1±9.0		26.3±14.0		24.4±7.5		25.4±10.1		25.8±13.5	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Cough		28	12.6	26	26.0	12	26.7	2	3.6	4	7.3	5	20.8		
Sputum		39	17.5	26	26.0	19	42.2	6	10.9	12	21.8	8	33.3		
Breathlessness		87	39.0	53	53.0	29	64.4	15	27.3	21	38.2	10	41.7		
Wheezing		36	16.1	22	22.0	17	37.8	4	7.3	6	10.9	2	8.3		
Nasal catarrh		60	26.9	32	32.0	21	46.6	16	29.1	9	16.4	11	45.8		

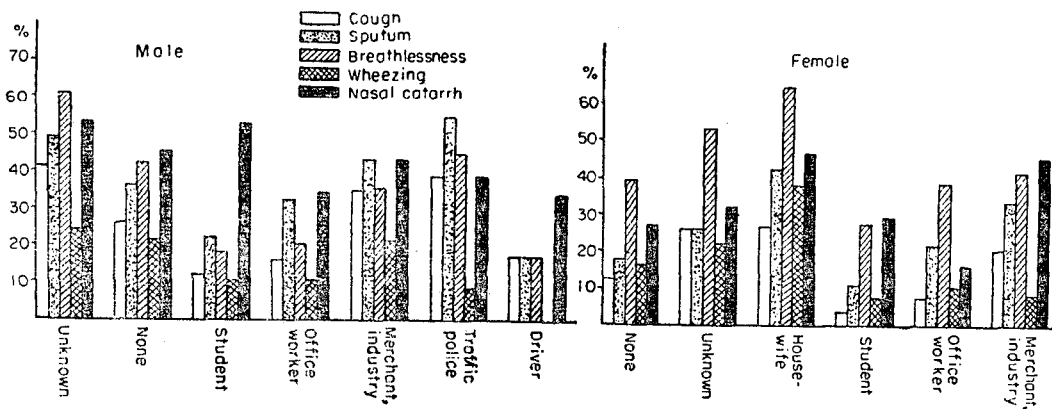


Fig. 5. Frequency of respiratory symptoms by occupation

(c) 職業別 出現頻度

職業別로 본 呼吸器症狀의 出現率은 第5表 및 第5圖에서 보는 바와 같이 男子에서는 職業未詳者에서 가장 높으며, 다음은 無職者, 交通巡警과 商工業從事者, 會社員과 學生, 그리고 運轉士의 順으로 되어 있다. 女子에

어서는 家政婦에서 가장 높고, 다음으로는 職業未詳者와 商工業從事者, 無職者, 會社員, 學生의 順으로 되어 있다.

(d) 喫煙習慣別 出現頻度

喫煙者와 非喫煙者, 그리고 喫煙程度에 따라 呼吸器

Table 6. Frequency of respiratory symptoms by smoking habit

(Male)

Symptoms	Smoking		Smokers								Ex-smokers		Non-smokers	
	No.	Age	Heavy	Moderate	Light	Unknown	Subtotal							
			113(25.8%)	142(32.5%)	172(39.4%)	10(2.3%)	437(100.0%)	35	193					
			37.2±9.85	37.5±10.8	35.1±9.9	—	34.8±10.3		37.3±12.5		30.4±13.8			
Cough	No. 7	% 26.9	No. 49	% 29.2	No. 59	% 25.3	No. 2	% 20.0	No. 117	% 26.8	No. 12	% 34.3	No. 41	% 21.2
Sputum	14	53.8	76	45.2	82	35.2	4	40.0	176	40.3	18	51.4	52	26.9
Breathlessness	8	30.8	56	33.3	74	31.8	5	50.0	143	32.7	16	45.7	63	32.6
Wheezing	4	15.4	20	11.9	31	13.3	2	20.0	57	13.0	9	25.7	26	13.5
Nasal catarrh	9	34.6	67	39.9	92	39.5	2	20.0	170	38.9	14	40.0	89	46.1

(Female)

Symptoms	Smoking		Smokers								Ex-smokers		Non-smokers	
	No.	Age	Heavy	Moderate	Light	Subtotal								
			9(17.3%)	21(40.4%)	22(42.3%)	52(100.0%)	9	144						
			37.3±9.3	37.9±17.2	47.3±14.4	41.6±17.0		47.3±13.4		21.9±13.6				
Cough	No. 2	% 22.2	No. 2	% 9.5	No. 4	% 18.2	No. 8	% 15.4	No. 3	% 33.3	No. 66	% 15.0		
Sputum	5	55.6	9	42.6	7	31.8	21	40.4	6	66.7	83	18.8		
Breathlessness	4	44.4	8	38.1	14	63.6	26	50.0	3	33.3	186	42.2		
Wheezing	3	33.3	2	9.5	5	22.7	10	19.2	2	22.2	75	17.0		
Nasal catarrh	1	11.1	8	42.6	12	54.5	21	40.4	3	33.3	131	29.7		

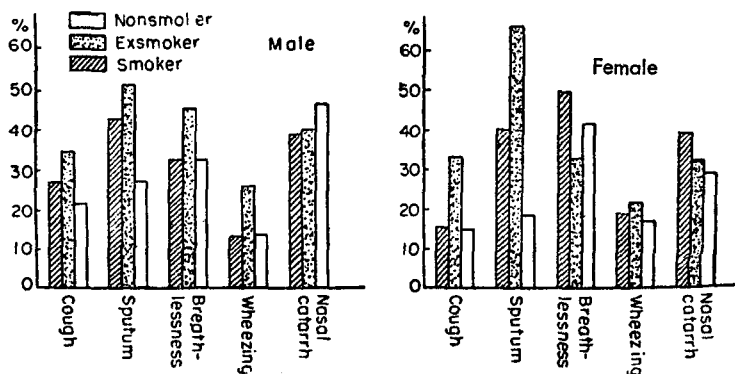


Fig. 6. Frequency of respiratory symptoms by smoking habit

症狀의 出現頻度を 比較하면 第6表 및 第6圖에서 보는 바와 같이 男女 모두 禁煙者에서 各種 呼吸器症狀의 出現頻도가 가장 높아서 男子에서는 平均的으로 39.4%, 女子에서는 37.8%이고 喫煙者에서의 出現頻도는 男子

에서 30.3%, 女子에서 33.8%, 非喫煙者에서는 男子에서 28.1%, 女子에서 24.5%로서 가장 낮았다.

喫煙者를 다시 喫煙程度에 따라 區分하되 1日 卷煙20가치以上을 태우는 者를 高度喫煙者, 20가치以下 10가

치以上을 태우는 者를 中等度喫煙者, 10가치以下를 태우는 者를 輕度喫煙者로 보면, 男子에서는 各各 25.8%, 32.5%, 39.4%로서 比等하나, 女子에서는 輕度喫煙者가 42.3%이고 中等度喫煙者는 40.4%, 高度喫煙者는 17.3%에 不過하다.

그리고 喫煙者와 非喫煙者와의 比는 男子에서 437:228 女子에서 52:450으로 男子에서는 被調査者의 2/3가 喫煙者이고, 女子에서는 被調査者의 不過 1/10이 喫煙者이다.

喫煙程度別 呼吸器症狀의 出現頻度는 男子에서는 大體로 喫煙을 많이 하는 人에서 높지마는 高度喫煙者와 中等度喫煙者, 中等度喫煙者와 輕度喫煙者間에는 有意한 差異가 없고, 다만 高度喫煙者와 輕度喫煙者間에서만 危險率 0.01以下에서 有意한 差異를 보였다. 女子에서는 喫煙程度와는 關係없이 輕度喫煙者에서 呼吸器症狀呼訴가 가장 많아 平均 38.2%였고, 다음으로 高度喫煙者의 33.3%, 中等度喫煙者의 28.5%의 順이었다.

3. 血液中的 carboxyhemoglobin 飽和度

大氣中の 一酸化炭素에 依해서 形成되는 血液中的 carboxyhemoglobin 飽和度를 알아보고, 또한 부엌에서 煉炭가스에 曝露되거나 吸煙으로 因해서 形成되는 carboxyhemoglobin 飽和度를 檢討한 結果는 다음과 같다.

(a) 性別, 年齡別로 본 carboxyhemoglobin 飽和度 (第7表, 第7圖)

男子被檢者의 平均 carboxyhemoglobin 飽和度는 9.48% ± 9.72%이고, 女子被檢者의 平均은 11.30% ± 10.28%로서 女子에서 carboxyhemoglobin 飽和度가 높다. (P < 0.05).

年齡別 carboxyhemoglobin 飽和度를 보면 男子에 있어서는 年齡과 더불어 carboxyhemoglobin 飽和度는 減少하는 傾向을 보이고 있으나 有意한 差異는 認定할수 없고, 女子에 있어서는 20歲—39歲와 40歲—59歲에서 19歲以下 및 60歲以上者에 比해서 顯著하게 높은 値를 보였다.

Table 7. Carboxyhemoglobin saturation by age and sex.

Sex	Age	0~19	20~39	40~59	60~	Total
Male	No.	9	162	40	10	221
	%	10.00 ±10.48	9.39 ±10.16	7.00 ±9.12	6.00 ±11.16	9.48 ±9.72
Female	No.	25	160	48	6	239
	%	6.72 ±8.08	11.10 ±9.96	11.00 ±11.44	4.68 ±4.44	11.30 ±10.28

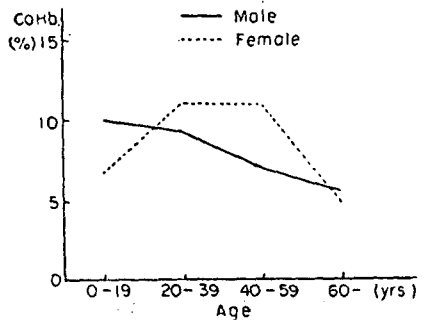


Fig. 7. Carboxyhemoglobin saturation by age and sex.

(b) 地域別로 본 carboxyhemoglobin 飽和度(第8表 및 第8圖)

被檢者의 血液中的 carboxyhemoglobin 飽和度를 그들의 居住地域別로 分類하였던바 龍山區와 麻浦區에 居住하는 者들에서 carboxyhemoglobin 飽和度가 높았으며 특히 麻浦區에 居住하는 女子에서 carboxyhemoglobin 飽和度가 顯著하게 높아서 平均 17.0% ± 12.48%에 達하고 있다. carboxyhemoglobin 飽和度가 낮은 것은 永登浦區와 西大門區의 居住者이었다.

(c) 職業別로 본 carboxyhemoglobin 飽和度(第9表 및 第9圖).

職業別로 carboxyhemoglobin 飽和度를 比較하여 보

Table 8. Carboxyhemoglobin saturation by district.

Sex	District	Yeungdung-po-ku	Sudaemoon-ku	Choong-ku, Chongno-ku	Sungbuk-ku	Dongdae-moon-ku, Sungdongku	Yongsan-ku	Mapo-ku
Male	No.	26	17	54	24	61	25	12
	Mean ± S. D.	5.68 ± 5.44	6.48 ± 6.56	9.70 ± 6.88	11.0 ± 12.76	9.48 ± 4.04	13.68 ± 12.64	12.0 ± 12.16
Female	No.	30	14	121	18	38	15	8
	Mean ± S. D.	6.68 ± 6.84	10.0 ± 10.16	10.76 ± 10.64	8.68 ± 7.88	8.32 ± 8.04	12.40 ± 8.72	17.0 ± 12.48

Table 9. Carboxyhemoglobin saturation by occupation.

		(Male)					
COHb	Occup.	None	Merchant, industrial worker	Student	Office worker	Traffic police	Driver
Number		34	33	15	66	58	17
Mean±S. D. (%)		8.68±8.16	7.58±10.84	9.20±10.24	11.80±12.80	9.92±7.16	7.40±9.00

		(Female)			
COHb	Occup.	Housewife	Student	Office worker	Merchant & industrial worker
Number		201	9	24	10
Mean±S. D. (%)		13.56±9.84	6.80±6.16	10.84±11.36	10.04±8.12

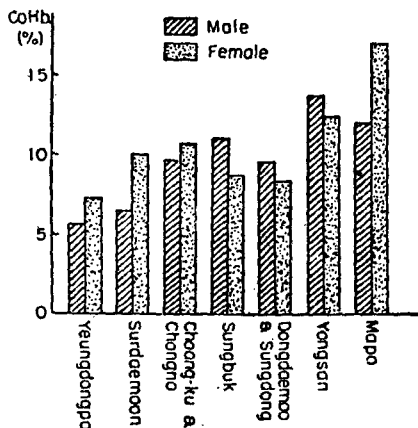


Fig. 8. Carboxyhemoglobin by district.

면 男子에서는 會社員에서 가장 높아서 11.80±12.80% 이고, 그 다음은 交通巡警으로서 9.92±7.16%이고, 學生의 9.20±10.24%, 無職者의 8.68±8.16%, 商工業從事者의 7.58±10.84%, 運轉士의 7.40±9.00%의 順으로 되어 있다. 女子에서는 家事에 從事하는 者에서 carboxyhemoglobin 飽和度가 가장 높아서 13.56%±9.84%이고, 다음으로는 會社員의 10.84±11.36%, 商工業從事者의 10.04±8.12%, 學生의 6.80±6.16%의 順으로 되어 있다.

(d) 부엌의 一酸化炭素濃도와 carboxyhemoglobin 飽和度

부엌에서 家事에 從事하는 女子에 對해서 carboxyhemoglobin 飽和度를 測定하였던 바, 採血時 부엌空氣中의 一酸化炭素濃度別로 區分하여 그 平均値를 算出하여 보면 第10表와 같이 102戶의 부엌을 調査한 가운데 66.7%에 該當되는 63戶의 부엌에서는 一酸化炭素濃도가 49

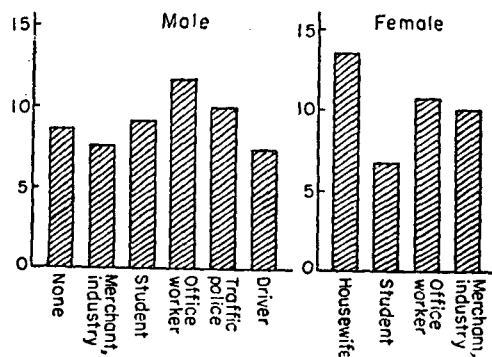


Fig. 9. Carboxyhemoglobin saturation by occupation

ppm 以下로 檢出되었고, 50ppm 以上 99ppm 以下로 檢出되는 곳은 11.8%인 12個所, 100ppm 以上 檢出되는 곳은 21.6%인 22個所이었다.

Table 10. Carboxyhemoglobin saturation by concentration of CO in kitchen

		(Female)		
COHb	CO(ppm)	0-49	50-99	100-
Number		68(66.7%)	12(11.8%)	22(21.6%)
Mean±S. D. (%)		11.70±7.88	10.33±12.00	13.64±10.16

부엌空氣中의 一酸化炭素濃도와 血液中 carboxyhemoglobin 飽和度와의 사이에는 有意한 相關關係를 얻지 못하였으며 空氣中 一酸化炭素濃도가 49ppm 以下인 곳에서의 carboxyhemoglobin 飽和도는 11.70±7.88%, 50ppm 以上 99ppm 以下인 곳에서는 10.33±12.00%,

Table 11. Carboxyhemoglobin saturation by hour after exposure to CO in kitchen.

COHb \ Hr.	0-1	1-2	2-3	3-4	4-
Number	29	24	29	15	21
Mean±S. D. (%)	10.28±9.92	10.16±6.80	9.81±7.16	8.82±9.48	7.79±5.72

Table 12. Carboxyhemoglobin saturation between smokers and non-smokers

Smoking \ Sex	Male		Female		Total	
	No.	Mean±S. D. (%)	No.	Mean±S. D. (%)	No.	Mean±S. D. (%)
Smokers	160	9.78±10.16	24	9.33±8.28	184	9.61±9.84
Non-smokers	61	9.80±10.20	226	10.12±9.76	287	10.06±9.84

100ppm 이상인 곳에서는 13.64%±10.16%로서 相互間에 有意한 差異를 認定할수 없었다.

부엌에서의 煉炭가스曝露가 끝난 後 經過된 時間에 따라 carboxyhemoglobin 飽和度의 變化를 보면 第11表에서 보는 바와 같이 부엌에서 煉炭가스에 曝露된지 1時間以內에는 10.28%±9.92%이던 carboxyhemoglobin 飽和度는 時間이 經過함에 따라 漸次로 減少하는 傾向을 보이며 曝露後 3時間이 經過된 때부터는 相當한 減少를 보이고, 曝露後 4時間 經過時에는 7.79%±5.72%로 되고 있으나, 煉炭가스 曝露後의 經過時間과 carboxyhemoglobin 飽和度사에는 有意한 相關을 認定할수 없었다.

(e) 喫煙과 carboxyhemoglobin 飽和度

喫煙者와 非喫煙者의 血液中の carboxyhemoglobin 飽和度를 測定하여 보면 第12, 13表에서와 같이 喫煙者와 非喫煙者間에 有意한 差異를 認定할수 없었다. 喫煙者에서 2하루 卷煙을 20가치以上 피우는 者와 10가치에서 20가치를 피우는 者, 10가치以下를 피우는 者間에도 carboxyhemoglobin 飽和度에 有意한 差異를 認定하지 못하였다.

Table 13. Carboxyhemoglobin saturation by smoking habit.

Smoking \ Sex	Male	Female
No. Heavy (20</day)	38	4
Mean±S. D. (%)	9.26±9.44	21.0±19.04
No. Moderate (10-20)	65	8
Mean±S. D. (%)	10.0±10.84	7.0±6.52
No. Light (10>/day)	54	10
Mean±S. D. (%)	9.63±9.36	9.60±5.76

吸煙後 經過時間에 따르는 carboxyhemoglobin 飽和度의 變化를 보면 第14表에서 보는 바와 같이 兩者間에는 相關係數 $\gamma = -0.1708$ 로서 危險率 10%에서 서로 相關이 있으며 喫煙後 2時間이 經過하면서 부터 carboxyhemoglobin 飽和度가 急激하게 低下하고 있다.

Table 14. Carboxyhemoglobin saturation by hour after smoking.

COHb \ Hr.	0-1	1-2	2-3	3-
No.	72	39	18	18
Mean±S. D. (%)	9.78±9.36	9.28±9.08	6.22±6.04	6.00±5.48

라. 考 察

1. 大氣汚染과 呼吸器疾患

大氣汚染의 成因에 對하여는 比較的 明白하게 알려져 있으며 汚染物質의 擴散과 滯留는 氣象條件과 地形에 따라 左右된다는 것도 알려져 있다. 이러한 汚染物質이 呼吸器에 吸入되었을 경우 어떠한 生理的, 病理的 變化가 일어날 것인가에 對해서도 여러 學者들에 依해서 研究되고 있다. 外山²⁾는 大氣汚染과 呼吸器障礙 또는 疾病과의 關係를 第10圖과 같이 要約하고 있다.

即 大氣汚染物質의 吸入頻度가 높아지고 吸入量이 많아지면 氣道에 生理的 또는 病理的인 變化가 招來되며, 局所의 抵抗性이 減少되어 微生物의 感染을 받기 쉽게 되며 慢性氣管支炎, 閉鎖性肺氣腫, 肺의 纖維化 등 特殊한 慢性呼吸器疾患을 誘發하게 되며 나아가서는 右心不全을 일으켜 呼吸器疾患 自體로 因해서 死亡하게 된다고 한다. 그러나 이와같은 相互關係는 上述한 바와 같이 明白한 것이 못되고 所謂 肺胞의 破壞가 招來되었다고 생

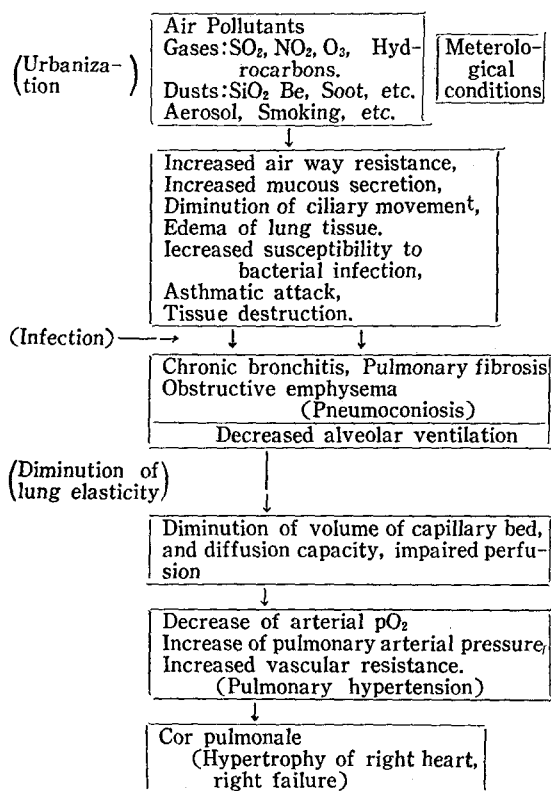


Fig. 10. Diagram showing the mechanisms of action of air pollutants on respiratory system.

각되는 肺氣腫이 純全히 慢性氣管支炎에 依해서 생긴것 인지는 알수 없으며, 大氣汚染物質中에는 特別히 肺胞에 對해서 破壞的으로 作用하는 物質이 있는데, 이物質이 없는 限 慢性氣管支炎이 發生된다 하여도 肺氣腫은 招來되지 않는다고 말하는 學者도⁷⁾ 있다.

慢性呼吸器疾患의 病因의 要素로서는 여러가지를 들 수있기 때문에 그중 어느 것에 依하여 發生되었다고 指摘하기는 어렵지만 大氣汚染이 慢性氣管支炎과 그로 因한 死亡의 重要한 原因이라는 것은 Lawther⁸⁾를 爲始하여 Martin⁹⁾, Reid¹⁰⁾, Anderson 및 Ferris¹¹⁾에 依해서 報告되고 있다. 本調査研究에 있어서도 大氣中の 亞黃酸가스의 濃度와 呼吸器疾患患者의 來院率과의 사이에 密接한 關係가 있어 大氣中の 亞黃酸가스濃도가 平均 0.3ppm을 넘을 때는 呼吸器 異常을 呼訴하는 患者의 來院率이 많아짐은 大氣汚染이 非特異性 呼吸器疾患의 重要한 原因의 하나임을 立證하는 것이라고 생각한다. 勿論 病院에 來院하는 患者를 對象으로 하여 調査한 結果로써 全般的인 狀態에 對해서 推定하기는 어렵지만 第1圖에서 보는 바와 같이 2個月의 調査期間中 2~3日을 除外하고는 非特異性 呼吸器疾患患者의 來院率이 大

氣中の 亞黃酸가스濃도와 잘 比例함을 볼때 비록 그 對象이 選擇된 사람들이기는 하지만 大氣汚染에 依해서 呼吸器에 影響을 받고 있음을 짐작 할수 있다. 最近에 發表된 報告¹²⁾에 依하면 1.5ppm의 亞黃酸가스에 3分間 曝露되면 氣道の 抵抗을 促進시켜 諸般 生理的變化를 招來하며 0.2ppm의 亞黃酸가스에 24時間 曝露될때는 心肺患者의 症狀을 惡化시킨다고 한다.

慢性氣管支炎, 肺氣腫 및 氣管支喘息등은 年齡과 더불어 그 數가 增加¹³⁾하여 老年에 이르러 그 數가 많아질 뿐 아니라, 性別, 地域別 差異¹⁴⁾가 認定되어 있어 女子보다는 男子에서, 農村보다는 都市에서 發生率과 死亡率이 높다는 것이 알려져 있다.

本調査研究에서 呼吸器症狀의 出現率은 「숨이 차다」는 것과 「숨이 거칠다」는 것을 除外하고는 男子에서 一般的으로 높다. 「숨이 차다」, 「숨이 거칠다」를 呼訴하는 것이 女子에서 많은 것은 大氣汚染으로 因한 呼吸器障害에 由來된 것이라기 보다는 體力과 體能面에서 男子보다 떨치고 또한 身體的 訓練이 不足한데 基因하는 것이 아닌가 생각한다.

年齡別 呼吸器症狀의 出現率을 볼때 男子와 女子에서 다 같이 9歲以下의 小兒에서 各種 呼吸器症狀의 出現頻도가 높게 나타나 있는 것을 除外하고는 年齡이 增加할수록 症狀의 出現頻도가 繼續 增加하여 50歲臺에서 最高에 達하고 있다. 9歲以下의 小兒에서의 出現頻도가 높고 60歲以上의 老人에서 出現頻도가 減少되어 있는 것은 첫째 調査對象人員이 저기 때문에 確實한 것은 말할 수 없으나 Colley 및 Holland¹³⁾가 말하듯이 小兒의 呼吸器는 大氣汚染과 같은 環境的 要因에 依해서 쉽게 反應하기 때문이라고 생각할수도 있다. 한편 老年에 이르면서 重症의 呼吸器障害를 가진 者는 일찌기 死亡하였을 것으로 생각되므로 60歲以上 生存하는 老人에서 呼吸器症狀의 出現頻도가 若干 減少하리라는 것이 짐작된다.

서울市內의 地域別 住民들의 呼吸器症狀出現頻도는 거침과 가래를 呼訴하는 者는 男女 모두 中區와 永登浦區 龍山區등 都心地와 工業地帶에서 높은 傾向이 보인다. 呼吸器症狀의 出現頻도는 大氣汚染뿐 아니라 職業, 社會的階級, 體格, 喫煙習慣등 複多한 因子들에 依해서 支配되기 때문^{15, 16)}에 一律的으로 말할 수는 없지만 서울市內 區別被調査者의 年齡分布가 비수함에도 不拘하고 自動車排氣가스가 많고 高層建物에서 나오는 煙氣에 曝露되는 中心街의 住民과 工場排氣의 影響을 받고 있는 永登浦一帶의 住民들에서 有症狀者가 많음은 注目할 만한일이다. 龍山區, 西大門區의 住民에서 症狀出現頻

도가 높은 理由의 하나로서 大路邊의 住民들을 對象으로 하였음을 들 수 있다. 鍾路區住民에서의 症狀出現頻도가 中區에 比해서 낮은 것은 中心繁華街에서 떨어진 住宅街의 住民들을 調查對象으로 삼았기 때문이다.

職業別로 分類하여 볼 때 男子에서는 職業未詳者 다음으로 交通巡警과 商工業從事者에서 높았음은 大氣汚染에 의한 影響을 잘 말해주고 있다. 女子에서는 家政婦에서 症狀出現頻도가 가장 높은 點으로 보아 大氣汚染以外에 부엌에서의 煉炭가스曝露로 인한 影響이 相當히 큼을 짐작케 하고 있다. 다음으로 商工業從事者와 職業未詳者에서 有症狀者가 많았음은 男女 共通的인 事實로서 社會的 階級이 낮은 것과 또 工場에서 有害가스 또는 粉塵에 曝露되는 것이 原因이라고 생각한다.

喫煙習慣과 呼吸器疾患과는 密接한 關係가 있음은 이미 알려진 事實이지만 本調査에 있어서 男子에 있어서는 喫煙者보다는 禁煙者에서 모든 症狀의 出現頻도가 높고 喫煙者와 非喫煙者를 比較해 볼 때 가래와 기침을 呼訴하는 者가 喫煙者에게 많을 뿐 其他의 症狀에 있어서는 兩者間에 差異를 認定할 수 없었음은 禁煙理由의 하나가 呼吸器症狀의 增惡때문이었다는 것이다. 그러나, 하루 卷煙을 10本以上 피우는 中等度喫煙者와 1日 20本以上 피우는 高度喫煙者에 있어서는 呼吸器症狀出現에 影響을 미치고 있다. 女子에 있어서는 비록 喫煙者數가 全對象者의 10.3%에 不過하지만 男子에서와 같이 高度喫煙者의 呼吸器症狀出現率이 더 높다. 輕度喫煙者에서 높은 出現頻도를 나타낸 것은 平均年齡이 높기 때문이라고 생각된다.

2. 大氣汚染과 carboxyhemoglobin 飽和度

呼吸器를 刺戟하여 呼吸器障害를 招來하는 大氣汚染物以外에 血色素와 可逆的인 結合을 하고 또한 血色素의 酸素運搬能力을 剝탈할 뿐 아니라 血液中에 carboxyhemoglobin 飽和도가 높아지면 組織에서의 oxyhemoglobin의 解離를 阻害하여 組織의 窒息을 일으켜 生理機能의 障害를 나타내고 또한 組織에 侵入하여 細胞에 對하여 特異한 中毒作用을 나타낸다. 一酸化炭素는 重要하고도 가장 널리 分布되어 있는 大氣汚染物의 하나이다. 이로 因하여 急性 또는 慢性的인 健康障害가 招來됨은 勿論이고, 甚至於는 이로 因하여 生命을 잃게 되는 일이 다른 어떤 有害가스에 의한 것 보다는 많은 것으로 알려져 있다.

이와같이 一酸化炭素가 健康에 害를 끼치게 된다는 點에서 美國의 ACGIH에서는 産業場內에서의 空氣中 CO濃度의 許容限界를 100ppm에서 50ppm으로 낮추었고, 1965年 美國議會 第89次會議에서는 CO가스의 空氣汚染

物로서의 重要性을 認定하여 空氣淸淨法에 自動車排氣가스를 規制하는 法令을 挿入하도록 하였다.¹⁹⁾ 1959年 California州의 公衆保健局²⁰⁾에서는 大氣中의 CO가스濃度의 危險限界를 8時間 曝露時는 30ppm, 1時間 曝露時는 120ppm으로 規定하고 있다. 이 세가지 措置는 CO가스가 大氣汚染物로서 크게 作用하고 있음을 말해주는 좋은 例라고 말할 수 있다.

一酸化炭素는 널리 分布되어 있기 때문에 到處에서 언제나 曝露될 機會가 많지만은 重要한 曝露源으로서는 喫煙과 大氣汚染, 産業場에서의 職業的인 曝露와 家庭에서의 煉炭불 取扱을 들 수 있다.

一酸化炭素의 健康에 미치는 影響을 알기 위하여는 이에 曝露된 者의 血液을 採取하여 carboxyhemoglobin을 測定하게 된다. 健康한 成人이 比較的 高濃度의 一酸化炭素에 曝露되면 吸入된 一酸化炭素의 44%(範圍: 33%~51%)가 體內에 吸入된다고 한다.²¹⁾

Sayers와 Yant²²⁾의 報告에 依하면 100ppm의 一酸化炭素에 曝露되면 COHb 飽和度는 10~20%로 되며 較한 頭痛이 생기며 COHb 飽和度가 20~30%로 되면 頭痛이 더욱 甚해지고 30~40%로 되면 視力減退, 嘔逆, 嘔吐를 일으키고 意識을 잃게 되며, 60%가 飽和되면 死亡하게 된다고 한다. 그러나 飽和度 20%以下에서는 頭痛, 無力感 등 症狀의 出現과 COHb 飽和度와의 關係가 明確하지 않으나 飽和度가 높아질수록 兩者間에 密接한 關係를 가지게 된다.

本調査에 나타난 大氣中의 一酸化炭素의 1日平均 汚染濃度는 交通이 繁雜한 都心地에서는 産業場에서의 許容基準인 50ppm에 肉薄하고 있고, 測定時間, 氣象條件 등 要因에 따라 測定值의 變域이 커서, 甚할 때는 75ppm을 넘을 程度의 甚한 汚染狀態를 보이고 있다. 工場地帶와 住宅地에서의 大氣中의 平均 CO濃度는 工場地帶가 住宅地보다 若干 높아서 大體로 10~20ppm이지만 各家庭의 부엌과 溫突房에서의 煉炭가스曝露와 工場에서의 職業的으로 CO가스에 曝露됨이 問題가 된다. 이러한 事實은 年齡別 COHb 飽和度를 보건대(第1表) 女子에 있어서 20歲臺부터 50歲臺까지 卽 主婦 또는 家政婦로서 家事에 從事하게 되는 年齡層에 있어서는 他年齡層보다도 carboxyhemoglobin 飽和도가 높으며 따라서 男子와 女子를 比較할 때 女子에서의 carboxyhemoglobin 飽和도가 男子보다도 有意하게 높은 點으로 보아도 大氣汚染보다도 부엌속의 煉炭가스에 依한 影響이 더욱 深刻함을 알 수 있다.

부엌속의 一酸化炭素濃度는 炊事때와 炊事前後 煉炭을 使用하지 않을 때와는 相當히 다르지만 煉炭불을 使

用하지 않을 때에도 許容限界인 50ppm을 넘는 곳이 102 家口를 調査한 가운데 33.4%나 되었고 100ppm을 넘는 곳은 21.6%나 있었고, 個中에는 400ppm 이상 800ppm 까지 檢出되는 곳이 있었음은 注目할만한 일이다. (第10 表)

Hackney 등²³⁾에 依하면 血液中の 一酸化炭素의 50% 가 排泄되는데 所要되는 時間은 比較的 安靜狀態에 있어서 男女에서 4時間, 女子에서 3時間이며, 身體的인 活動을 할 때에는 換氣와 循環이 빨라져서 排泄時間이 短縮된다고 한다.

本調査에서 喫煙後 經過時間과 이에 따르는 carboxy-hemoglobin 飽和度의 低下사이에는 有意한 相關關係($r = -0.1708, P < 0.1$)가 있으며 吸煙後 2時間부터 顯著하게 減少하고 있으나 煉炭가스에 曝露된 後의 經過時間에 따르는 carboxyhemoglobin 飽和度의 變化는 曝露後 3時間부터 떨어지고는 있으나 經過時間과 carboxyhemoglobin 飽和度 사이에 有意한 相關을 認定할수 없었다. 이와같은 事實은 上述한 바와 같이 煉炭불을 使用한 後의 부엌속의 一酸化炭素濃度가 如前히 높은데 基因하는 것으로 생각한다. 權 등²⁴⁾이 調査한 바에 依하면 一般住宅의 부엌과 溫突房에서 一酸化炭素가 100ppm 이상 檢出되는 곳은 46.7%이고, 特히 生活水準이 낮은수록 그 程度가 甚하다고 하며 資²⁵⁾은 一般住宅의 溫突房 60%가 10~800ppm의 一酸化炭素로 汚染되고 있음을 報告하고 있다. 地域別로 볼때 麻浦區 住民들 特히 女子에서 的 carboxyhemoglobin 飽和度가 他區에 比해서 높게 나타난 것은 例數가 적기 때문인지 그밖의 다른 原因에 基因하는 것인지 速斷하기 어려우며 앞으로 더욱 調査해 보아야할 일이지만 龍山區, 中區, 鍾路區등 交通이 繁雜한 地域에서 carboxyhemoglobin 飽和度가 若干 높지마는 큰 差異를 볼수 없는 點이라든가, 職業別로 볼때 男女會社員에서 높은 値를 보이는 것은 事務室內에서 的 喫煙으로 因한 室內空氣의 汚染때문이라고 생각되며, 交通巡警은 自動車排氣가스의 影響이라고 생각되지만, 亦是 큰 差異는 아니고, 主婦나 家政婦등 家事從事者에서 13.6%라는 높은 値를 보이고 있는 點, 外國의 調査結果²⁶⁾와는 달리 喫煙者와 非喫煙者間에 carboxyhemoglobin 飽和度의 差異를 認定할수 없다는 點 등으로 보아 서울市內에서는 自動車排氣가스, 굴뚝의 煙氣등에 依한 大氣汚染이 許容限界以上이므로 健康에 害를 주고 있지마는 그보다도 家庭에서 的 煉炭가스에 依한 影響이 越等히 커서 carboxyhemoglobin 飽和度의 平均이 男子에서 9.48%, 女子에서 11.30%라는 높은 값을 보이고 있어 大氣汚染과 喫煙에 依한 影響이 가려져 있는 것으

로 생각한다.

血液中の carboxyhemoglobin 飽和度가 10%로 되는 때는 空氣中の 一酸化炭素濃度가 800ppm 乃至 600ppm 인 때는 1時間以內, 500ppm 乃至 300ppm 인 때는 2時間 以內, 100ppm 인 때는 3時間이 所要되며 100ppm 的 一酸化炭素를 繼續 吸入할 때에는 carboxyhemoglobin 飽和度는 14.0%에서 平衡을 이룬다고 한다²⁷⁾. 또한 一酸化炭素에 曝露된 일이 없는 사람에 있어서도 血液中에서 少量의 carboxyhemoglobin 이 0.5%까지 檢出될뿐 아니라, 呼氣中에서도 3ppm 內외의 一酸化炭素가 檢出되고 特히 喫煙者에 있어서는 17ppm 乃至 32ppm 的 一酸化炭素가 呼氣中에서 檢出되며, 또한 담배연기속에는 20,000ppm 以上의 一酸化炭素가 있고 呼氣와 混合되어 肺에 들어갈 때에도 400ppm 乃至 475ppm 檢出된다고 한다. 또한 溶血을 일으키는 疾患을 가진 사람에서 hemoglobin 이 破壞될 때에는 carboxyhemoglobin 이 2% 까지 檢出된다고 한다²⁸⁾. Dinman²⁹⁾은 大氣中 一酸化炭素濃度를 30ppm 에서 20ppm 으로 낮추면 8時間동안 平衡이 이루어진다고 假定할때 carboxyhemoglobin 飽和度가 3.2%로 될것이며 그런 경우에 喫煙者에서는 carboxyhemoglobin 飽和度가 5%以上으로 上昇될 것이라고 말하고 있다. Murphy³¹⁾등은 實驗的으로 動物을 紫外線을 照射한 自動車排氣가스에 曝露하였을때 carboxyhemoglobin 飽和度가 더욱 높아지는 것을 觀察하였는데, 이것은 排氣가스가 照射되던 一酸化炭素를 吸收하는 어떤 物質이 생기거나 動物의 carboxyhemoglobin 을 形成하는 能力이 變되되기 때문이 아닌가 說明하고 있다. 우리 身體에는 酸素運搬能力의 豫備能力이 있기 때문에 carboxyhemoglobin 飽和度가 若干 높다 하더라도 健康人에 있어서는 別로 支障이 없지마는 胸, 心臟, 腎의 血行障碼가 있는 사람에 있어서는 酸素運搬能力의 些少한 低下로 크게 危險을 받게되는 點에 對해서도 留意하여야할 것이다.

마. 結 論

서울市의 大氣汚染은 自動車排氣가스, 高層建物の 굴뚝에서 나오는 煙氣, 家庭에서 使用하는 煉炭가스와 工場排氣가스에 依하는 것이며, 이들 汚染物이 市民保健에 미치는 影響을 알아보기 위하여 呼吸器疾患과 症狀出現頻度 그리고 carboxyhemoglobin 飽和度를 中心으로 調査研究한 結果는 다음과 같다.

1) 上氣道感染, 急性 또는 慢性氣管支炎, 氣管支喘息 肺氣腫, 氣管支擴張症등으로 來院하는 者는 全患者의 7.7%를 차지하며, 其中 上氣道感染으로 來院하는 者가

가장 많아서 4.8%였고, 그 다음으로는 急性 또는 慢性 氣管支炎患者로서 2.1%였으며, 이들 疾患의 月別來院率은 12월부터 2월까지의 冬節과 4, 5월, 9, 10월의 變節期에 높았다.

2) 呼吸器疾患의 日別來院率은 大氣中の 亞黃酸가스 및 一酸化炭素濃도와 密接한 關係를 나타냈다.

3) 呼吸器症狀의 出現頻度는 女子보다 男子에서 높았으며, 大體로 年齡이 增加함에 따라 呼吸器症狀의 出現頻도가 增加함은 男女 共通的이었다.

4) 車輛往來가 많은 都心地인 中區와 永登浦工業地帶에 居住하는 住民에게 呼吸器症狀의 出現頻도가 높았다.

5) 職業別로 보면 男子에서는 職業未詳者, 無職者와 商工業從事者등 比較的 社會的 階級이 낮은 사람과 自動車排氣가스에 많이 曝露되고 있는 交通巡警에서 높은 出現頻도를 나타냈고, 女子에서는 煉炭가스에 曝露되는 家政婦, 社會的 階級이 낮은 職業未詳者, 商工從事者, 無職者의 順으로 높은 出現頻도를 나타냈다.

6) 男女 모두 喫煙者보다 禁煙者에서 呼吸器症狀 出現頻도가 높았고, 男子에서는 1日 20本以上 피우는 高度喫煙者에서 症狀出現頻도가 높았으나, 女子에서는 輕度喫煙者에서 가장 높았는데 이것은 輕度喫煙者의 平均 年齡이 높기 때문일 것이다.

7) 男子의 carboxyhemoglobin 飽和度는 平均 9.48% 이고 女子는 平均 11.3%로서 女子에서 有意하게 높았다($P < 0.05$). 男子에서는 年齡別 差異가 없으나, 女子에서는 20歲臺에서 50歲臺에서 뚜렷이 높은 값을 보였다.

8) Carboxyhemoglobin 飽和度의 地域的 差異는 볼수 없었다.

9) Carboxyhemoglobin 飽和度는 男子에서는 會社員, 交通巡警, 學生, 無職者, 商工業從事者, 運轉士의 順으로 높았고, 女子에서는 家政婦, 會社員, 商工業從事者의 順으로 높았다.

10) 부역의 一酸化炭素濃도와 carboxyhemoglobin 飽和度, 그리고 煉炭가스 曝露後 經過時間과 carboxyhemoglobin 飽和度 사이에는 모두 有意한 相關이 없었다. 또한 喫煙者와 非喫煙者사이에 있어서도 carboxyhemoglobin 飽和度의 差異가 없었고 喫煙程度에 따르는 差異도 認定할수 없었다. 다만 喫煙後 經過時間과 carboxyhemoglobin 飽和度사이에 有意한 逆相關이 있었다.

바. 參 考 文 獻

1) 尹明照, 李連愚, 鄭炳贊, 孫得明, 尹忠燮, 權肅杓: 서울市內 主幹道路 沿邊空氣汚染과 騒音에 對한 調查研究, 現代醫學 7:37, 1967.

- 2) 大韓産業保健協會, 가톨릭産業醫學研究所, 延世醫大公害研究所, 國立保健所研究院: 公害에 關한 研究, 科學技術處 單行本, E. 68-66, 1968.
- 3) 權肅杓: 産業場 및 工場排氣가스가 都市民의 健康에 미치는 影響에 關한 研究, 最新醫學 12:85, 1969.
- 4) Medical Research Council's Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis: *Standardized questionnaires on respiratory symptoms*, *Brit Med J* 2:1665. 1960.
- 5) 三根晴雄, 米永允子: 白血球用 melangeur の使用による 血液中一酸化炭素 hemoglobin 飽和度의 分光學的 測定法의 簡便化, 産業醫學, 15:489, 1963.
- 6) 外山敏夫: 呼吸器治療 16:621, 昭 36, 寶來善次: 大氣汚染의 影響による 慢性呼吸器障害, 勞動의 科學, 23:14, 1968에서 引用.
- 7) Bates, D. V.: *Air pollution and Chronic bronchitis*, *Arch. Environ. Hlth.*, 14:220, 1967.
- 8) Lawther, P. J.: *Climate, air pollution and Chronic bronchitis, symposium on weather and disease*, *Proc. Roy. Soc. Med.*, 51:262, 1958.
- 9) Martin, A. E.: *Mortality and morbidity statistics and air pollution*, *Proc. Roy. Soc. Med.*, 57:969-975, 1964
- 10) Reid, D. D.: *Air pollution as a cause of Chronic bronchitis*, *Proc. Roy. Soc. Med.*, 57:965-968, 1964
- 11) Anderson, D. O. and B. G. Ferris: *Air pollution levels and chronic respiratory disease*, *Arch. Environ. Health.*, 10:307, 1965
- 12) Dept. of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, National Center for Air Pollution Center: *Air quality for sulfur oxides set by HEW*. *Environ. Science and Technology*, 1:232-236, 1967
- 13) Colley, J. R. T. and W. W. Holland: *Social and environmental factors in respiratory disease, a preliminary report*, *Arch. Environ. Hlth.*, 14:157, 1967
- 14) Manos, N. E.: *Comparative mortality among metropolitan areas of the United States, 1949-1951: 102 cases of deaths*, publication No. 562, U. S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, 1959
- 15) Holland, W. W., and D. D. Reid: *The urban factor in chronic bronchitis*, *Lancet*, 1:445, 1965

- 16) Winkelstein, W., Kantor, S., Davis, E. W., Maneri, C. S., and Mosher, W. E.: *The Relationship of air pollution and economic status to total mortality and selected respiratory system mortality in man*, *Arch. Environ. Hlth.*, 14:162, 1967
- 17) Hammond, E. C.: *Smoking in relation to physical complaints*, *Arch. Environ. Hlth.*, 3:146, 1961
- 18) Threshold Limit values: *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*, 1964
- 19) Amendment to Clean Air Act: *Public Law 89-272, 89th Congress, October, 1965*
- 20) Technical Report of California Standards for ambient air quality and motor vehicle exhaust, State of California, *Department of Public Health*, 1960
- 21) Pace, N., Consolazio, W. V., White, W. A. Jr., and Behnke, A.: *Formation of principal factors affecting the role of uptake of carbon monoxide by man*, *Amer. J. Physiol.*, 147:352, 1946
- 22) Sayers, R. R., and Yant, W. P.: *Dangers of and treatment for CO poisoning*, *Bur Mines Rep. Invest. No. 2476, 1923. Cited from P. M. Giever: Significance of carbon monoxide as an air pollutant. J. O. M.*, 9:265, 1967
- 23) Hackney, J. D., Kaufman G. A., Lashier, H. and Lym, K.: *Rebreathing estimate of carbon monoxide hemoglobin*, *Arch. Environ. Hlth*, 5:300, 1962
- 24) Kwon, E. H. T. R. Kim, C. H. Cha, D. R. Ko and H. J. Park: *A study in urban slum population*, *College of Medicine and School of Public Health, Seoul National Univ. 1967. P136*
- 25) 賓順德: CO 中毒の疫學, *大韓醫學協會誌* 11:863, 1968
- 26) 中明賢二: 血液中 COHb と呼氣中 CO, *労働の科學* 24:50, 1969
- 27) J. J. Goldsmith and S. A. Landaw: *Carbon monoxide and human health*, *Science*, 162:1352, 1968
- 28) Sjostrand, J.: *Formation of carbon monoxide by vitro decomposition of hemoglobin in bile pigment*, *Acta Physiol. Scand*, 26:328, 1952
- 29) Engstedt, B. D.: *Pathologic determinants of community air quality standards of carbon monoxide*, *J. Occup. Med.* 10:446, 1968
- 30) Murphy, S. D., Leng, J. K., Ulrick, C. E. and David, H. V.: *Effects on animals of exposure to auto exhaust*, *Arch. Environ. Hlth.*, 7:60, 1963