

## 煉炭가스中毒의 發生實態에 關한 研究\*

서울大學校 醫科大學 豫防醫學敎室

趙秀憲 · 申英秀 · 李德衡 · 金容益 · 尹德老

=Abstract=

### A Study on the Incidence of Carbon Monoxide Poisoning

Soo Hun Cho, M.D., Young Soo Shin, M.D., Doek Hyoung Lee, M.D.

Yong Ik Kim, M.D. and Dork Ro Yun, M.D.

*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Seoul National University*

A decade ago a survey on the population-base incidence rate of anthracite coal gas (mainly carbon monoxide) poisoning in Seoul area was investigated, resulting in the incidence rate of 306/10,000 risk population and 1 death/10,000.

Another survey on the carbon monoxide poisoning was investigated during 1 year period from Apr. 1983 to Mar. 1984. Total subjects of risk population were 67,740 households covering 353,287 persons.

The major findings of this survey are as follows:

1. Household-base incidence rate was 8.4%; spell-base 10.4%.
2. The incidence rate was the highest in houses having each of slate roof, cement wall, vinyl floor of bedroom and direct 'ondol' heating system.
3. Average 2.1 person was attacked from one incidence of the poisoning; severity-wise person-base incidence rates per 10,000 were 352 in mild poisoning, 54 in severe poisoning and 1.4 in death - overall incidence rate 407. Several facts were identified which supported that this figure was moderately underestimated. As the incidence of the poisoning is affected by socioeconomic and environmental factors, it is natural that one expects the incidence will decrease in proportion to general improvement of the above factors. Thus the results of these two surveys seemed preposterous. But further study suggested that the incidence rate (306/10,000) decade before had been significantly underestimated and corrected-rate should have been 478/10,000 level.
4. Age and sex distribution by the degree of the poisoning was uniform with little statistical difference; overall incidence rates by sex were 339/10,000 in male and 475/10,000 in female with significant statistical difference ( $p < .01$ ).
5. 5.3% of the patients were treated at hospital or local clinic; 3.0% of the patients were hospitalized. Admission rate in comatose patient (severe poisoning) was 14.2%.

In conclusion, carbon monoxide poisoning remains a major health problem by now.

\* 본 논문은 1984년도 문교부 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

## I. 緒 論

1950년대 初半부터 全國적으로 쓰이기 始作한 煉炭은 아직도 우리나라 家庭燃料의 主종을 이루고 있다. 經濟企劃院 資料(1981)<sup>1)</sup>에 依하면 우리나라 全體家屋의 約 60%가 煉炭을 使用하여 暖房을 하고 있다. 여기에 煉炭을 炊事用으로 使用하는 家屋까지 考慮하면 우리나라 全體人口의 約 70%가 煉炭가스中毒의 危險에 露出되고 있다고 看做할 수 있다. 煉炭가스는 일산화탄소, 아황산가스 및 유화수소 등이 包含된 複合的인 유독가스이나 急性中毒으로써 人命의 被害를 주고 있는 것은 主로 一酸化炭素인 바 그 특유한 性狀과 中毒性으로 인해 가장 흔하게 中毒을 일으키는 有毒가스로 알려져 있다.

煉炭가스中毒에 對한 對策을 樹立함에 있어 그 發生에 관한 資料는 必須的이며 基本的인 것이다. 그동안 이에 대한 여러 研究報告가 있었으나 그 大部分이 혼수로 病院應急室에 내원한 患者를 中心으로 된 것으로 全體人口에서의 發生率에 관한 正確한 情報를 提供하지 못하는 제약점이 있다. 따라서, 尹等(1977)<sup>2)</sup>이 1974년에 서울 시내 33個中學校 1,2學年生 51,500名의 家屋에 居住하는 50萬餘名을 對象으로 實施한 煉炭가스中毒實態調査가 實際居住人口를 對象으로 한 廣範圍한 調査로 煉炭가스中毒의 被害規模를 추정하는 基本資料로 많이 쓰여져 왔다. 이 調査研究에서 當時 煉炭가스中毒 發生率이 306/萬으로 集計되었다. 그러나 이 研究는 그 當時 必要로 하였던 全般的인 發生率을 目標로 되어진 調査였기 때문에 性別·年齡別 發生率을 細分

化하여 表現하는데 약간의 제한점이 있었다.

一般的으로 煉炭가스中毒의 發生에는 社會經濟的 要因과 環境要因이 關여하고 있으며 따라서 全般的인 社會經濟與件의 向上과 居住環境改善에 따라 그 中毒發生이 減少할 것이라고 豫想할 수 있다. 또한 煉炭가스中毒의 豫防 및 治療에 대하여 그간 많은 弘報活動으로 認識이 높아진 것이 事實이며 高壓酸素療法의 一般化로 中毒事故로 인한 被害程度도 줄고 있다고 判斷할 수 있겠다.

본 역학적 調査는 最近의 煉炭가스中毒 發生率에 관한 資料를 얻고 이를 중건의 調査結果와 比較함으로써 煉炭가스中毒 發生樣相의 變化를 觀察하고 아울러 年齡別·性別 中毒發生率 등의 特殊發生率을 把握함으로써 將次 煉炭가스中毒에 대한 制반 對策을 세우는데 있어 必要한 基本資料를 提供코져 수행되었다.

## II. 調 查 方 法

### 1. 調查對象人口의 選定

1) 1980年度 人口센서스의 資料에서 煉炭暖房率이 85%以上인 서울特別市內 行政區域中에서 道峰區, 城北區, 東大門區, 城東區, 麻浦區, 西大門區 및 冠岳區의 7個區를 選定하였다.

2) 區別로 人口 8~10萬名當 1個校씩 되게 하여 全體 40個中學校를 選定하였다(Table 1).

3) 위에 選定된 學校의 1,141學級의<sup>3)</sup> 1,2學年生의 居住家口를 調査單位로 하였다.

4) 調査對象家口는 約 8萬, 對象人口는 約 40萬으로 하였다. 이는 設問紙回收率, 煉炭使用率, 煉炭가스中

Table 1. 조사대상학교

행정구	상주인구 <sup>4)</sup>	가구수 <sup>5)</sup>	연탄사용율 <sup>1)</sup>	중학교수	조사대상 학교 수	조사대상 학급 수	학 교 명
성북구	589,356	134,530	90.3%	14	6	168	석관, 고려, 삼선, 중암, 용문, 한성여
도봉구	812,956	183,727	94.1%	21	8	240	방학, 쌍문, 월계, 창동, 하계, 도봉, 성암여, 창문여
동대문	914,121	208,728	91.9%	25	8	243	청량, 성일, 휘경, 중량, 장안, 동대문여, 중인여, 면목여
성동구	737,510	167,907	88.3%	15	5	139	경수, 광장, 광진, 대원, 행당여
서대문	422,652	95,576	88.3%	12	4	110	서대문, 한성, 연희여, 문영여
마포구	439,174	102,098	86.0%	12	4	102	아현, 경서, 동도, 성산여
관악구	539,845	121,011	90.7%	10	5	139	관악, 남서울, 신림, 미림여, 봉천여
계	4,455,614	1,013,577		109	40	1,141	

毒死亡率을 勘案하여 볼 때 充分한 수로 判斷되었다.

## 2. 設問內容(別添參照)

1) 住居與件, 住宅形態, 住宅材料, 暖房施設 등에 관한 問項은 1980年 人口住宅센서스의 資料를 參考하였다.

2) 煉炭가스中毒發生에 관한 資料는 性別·年齡別發生率, 中毒程度別發生率 그리고 1)項의 關聯與件에 따른 發生樣相을 알 수 있도록 하였다. 또한 中毒者의 治療와 後遺症에 관한 結果도 算出되도록 하였다.

## 3. 設問紙 配付 및 回收

1) 各반의 담임선생을 通하여 1984年 4月 2日 일제히 配付하여 學生의 學父母가 設問紙에 記入하여 그다음날 學生이 담임선생에게 提出하도록 하였다.

2) 回收는 學級 및 學校單位로 하였고 4月 6日까지 記錄된 設問紙를 수합하도록 하였다. 學校別로는 양호교사가 設問紙配付 및 회수에 協力하였다.

## 4. 資料處理

調査資料를 서울大學校 전자계산소의 VAX-780을 利用, SPSS로 處理하여 다음과 같은 統計를 얻도록 하였다.

- 1) 住宅 및 煉炭使用에 관한 統計
- 2) 年間 煉炭가스 中毒發生率
- 3) 月別·住居形態別 發生率
- 4) 中毒程度別, 性別, 年齡別, 發生率
- 5) 中毒患者의 治療 및 後遺症에 관한 統計
- 6) 其他

## Ⅲ. 調査對象家口의 特性 및 危險家口의 選定

全體 對象學級 1,141個中 1,133學級에서 回收된 設問紙는 72,391枚(回收率: 92.6%)였으며 이들의 總家口員數는 377,662名(男子 48.6%)으로 平均家口員數는 5.22였다. 平均家口員數가 서울시 平均値(4.47)보다

높게 나온 것은 本調査의 對象이 中學在學生이 있는 家口에 限定되어 소가족이 除外된 結果로 解釋할 수 있다.

### 1. 調査對象家口의 特性

1) 住居狀態: 自家인 경우가 43,661家口로 對象全體의 60.5%에 該當되었고 專賃 21,773家口(30.2%), 月賃 6,009家口(8.3%)로 서울시<sup>1)</sup>의 自家 44.5%, 專賃 37.8%, 月賃 16.5%와 차이가 있었다. 이는 中學在學生을 둔 家口는 家長이 比較的 高年齡인 것으로 보아 全體에 비해 自家所有率이 높을 것이 豫想되는데서 오는 結果로 볼 수 있다. 또 調査對象家口의 65.7%가 주가구, 31.7%가 동거가구로 나타났다.

對象家口의 使用房數는 2個가 42.0%로 가장 많았고 3個 27.9%, 1個 16.1% 順이었으며 平均 2.46個였다(서울特別市 平均 2.02, 1980).

對象家口의 住宅形態(Table 2)는 單獨住宅이 75.5%, 聯立住宅이 10.2%였고 아파트는 4.2%에 不過하여 서울시 全體의 資料와 차이를 보였다. 이는 아파트 密集地域인 江南區 등이 調査에서 除外되었고 煉炭使用率이 높은 地域을 對象으로 選定한 것을 反映하고 있다.

2) 住宅材料의 特性: 對象家口 住宅의 地塼材料와 外벽材料의 構成分布는 Table 3과 같다. 調査對象家口에서 서울시資料에 비해 슬라브지붕이 相對的으로 적게 나타난 것은 아파트 密集地域이 調査對象에서 除外된 것을 反映하고 있다. 外벽材料에 있어서도 調査對象家口의 경우 시멘트의 比率이 높고 鐵筋콘크리트가 낮게 나타나 있다.

3) 煉炭使用現況(Table 4): 調査對象家口의 煉炭暖房率이 煉炭아궁이와 煉炭보일러를 합하여 92.4%로서 서울시全體의 81.5%보다 높게 나타난 것은 煉炭使用率이 85%以上인 地域만을 選定한 結果이다. 調査對象家口에서 煉炭아궁이보다 煉炭보일러가 많은 것으로 나타났다는데 이는 住宅新築時 煉炭보일러위주의 暖房施設이 增加하고 있는 것에 한 原因을 찾아 볼 수 있겠으나 實際로는 庶民層에서 새마을보일러의 普及 등으로

Table 2. Type of living quarters

	Detached dwelling	Apartment	Town house	Non-dwelling purpose building	Other than housing units	Unknown	Total
Study population (%)	54,485 (75.5)	3,053 (4.2)	7,327 (10.2)	4,014 (5.6)	3,313 (4.6)	199	72,391 (100.0)
Seoul <sup>1)</sup> (%)	1,468,872 (80.0)	195,793 (10.7)	89,083 (4.8)	66,998 (3.6)	16,157 (0.9)		1,836,903 (100.0)

Table 3. Construction materials

Roof	Roofing tile	Slate	Slab	Tinplate	Others	Total
Study population (%)	41,463 (57.3)	7,057 (9.7)	19,535 (27.0)	329 (0.5)	4,007 (5.5)	72,391 (100.0)
Seoul <sup>1)</sup> (%)	505,265 (52.2)	47,765 (4.9)	409,928 (42.3)	1,268 (0.1)	3,907 (0.4)	968,133 (100.0)
Outer Wall	Wood	Brick or stone	Cement bricks	Ferro-concrete	Earth or others	Total
Study population (%)	1,970 (2.7)	25,970 (35.9)	32,006 (44.2)	6,484 (9.0)	6,001 (8.3)	72,391 (100.0)
Seoul <sup>1)</sup> (%)	89,452 (9.2)	342,204 (35.3)	254,092 (26.2)	244,153 (25.2)	38,232 (4.0)	968,133 (100.0)

Table 4. Heating facilities and fuel used for cooking

Heating facilities	Coal-briquet hole system	Coal-briquet boiler system	Non-briquet heating system	Total	
Study population (%)	26,133 (36.1)	40,734 (56.3)	55,524 (7.6)	72,391 (100.0)	
Seoul <sup>1)</sup> (%)	578,919 (59.8)	209,852 (21.7)	179,362 (18.5)	968,133 (100.0)	
Fuel for cooking	Coal-briquet	Oil	Gas	Others	Total
Study population (%)	40,477 (55.9)	7,254 (10.0)	20,831 (28.8)	3,829 (5.3)	72,391 (100.0)
Seoul <sup>1)</sup> (%)	1,395,588 (76.0)	112,168 (6.1)	321,908 (17.5)	7,239 (0.4)	1,836,903 (100.0)

既存住宅에서 暖房施設의 形態가 變化하고 있음을 示唆하였다.

調査對象家口の 炊事用 煉炭使用率は 全體對象家口の 56.1%이었고 가스사용이 28.9% 유류사용 10.0% 순이었다. 서울시 資料에 비해 煉炭炊事が 줄고 가스사용이 늘어났음을 보여주고 있다.

以上 調査對象家口の 住居與件, 住宅材料의 特性 그리고 煉炭使用實態를 綜合하여 볼 때 本調査對象家口는 아파트密集地域을 除外한 서울特別市居住 家口의 一般의 特性을 代表한다고 看做할 수 있었다.

## 2. 危險家口の 選定

煉炭가스中毒發生에는 煉炭의 使用이 前提된다. 따라서 煉炭暖房을 하거나 그렇지 않더라도 炊事用으로 煉炭을 使用하는 家口를 煉炭가스 中毒發生의 危險이 있는 것으로 看做하여 이들을 危險家口로 選定하였고 그 家口員을 危險人口로 定義하였다. 選定된 對象危險家口는 67,740家口로 全體對象家口의 93.6%에 該當되었고 그 家口員數는 353,287名으로 家口當 平均家口員數는 5.22였다.

危險人口의 性別年齡別 分布(Table 5)에서 10~19세

군과 40~44세군의 比率이 높게 나타난 것은 中學校 1,2學年生과 그 父母의 年齡層이 反映된 것이며, 35~39세군 男子의 數가 같은 年齡群의 女子보다 적게 나타난 것은 平均初婚年齡의 差異에서 비롯된 것으로 볼 수 있다. 本危險人口가 서울시 人口의 年齡分布를 直接 나타낸다고 볼 수는 없으나 年齡標準化를 通해 서울시 人口分布를 代表할 수 있다고 判斷하였다.

## IV. 調 查 成 績

### 1. 危險家口에서의 煉炭가스中毒 發生實態

煉炭가스中毒이 發生했던 家口 家口員의 性別·年齡別 分布는 앞의 危險對象家口 家口員의 그것과 유의한 差異가 없었다. 67,740 危險家口에서의 년간 煉炭가스 中毒發生實態는 다음과 같다.

1) 家口當 煉炭가스中毒 發生率: 中毒이 發生했던 가구는 5,661로 全體의 8.4%에 該當되었다.

2) 中毒發生回數別 發生樣相 (Table 6): 總中毒件數는 7,066으로 中毒發生率은 100家口當 10.4였다.

3) 月別 中毒發生 (Table 7): 12월이 17.9%로 가장 높았고, 1월, 2월, 3월, 11월과 12월의 5個月間 全體

Table 5. Population structure of the "Risk population"

Age group	Number of			Percent in Seoul pop.
	Male	Female	Total(%)	
0~4	2,040	1,758	3,798( 1.2)	( 9.8)
5~9	8,870	7,867	16,737( 5.2)	(11.1)
10~14	48,094	44,608	92,702(28.8)	(10.3)
15~19	25,187	27,719	52,906(16.4)	(11.4)
20~24	9,748	12,770	22,518( 7.0)	(12.6)
25~29	4,901	3,459	8,360( 2.6)	(10.0)
30~34	2,110	3,479	5,589( 1.7)	( 8.2)
35~39	4,766	19,458	24,224( 7.5)	( 7.0)
40~44	20,692	22,458	43,150(13.4)	( 6.0)
45~49	18,219	10,205	28,424( 8.8)	( 4.4)
50~54	6,858	2,875	9,733( 3.0)	( 3.0)
55~59	1,956	1,075	3,026( 0.9)	( 2.3)
60~64	926	1,730	2,656( 0.8)	( 1.6)
65~69	723	2,217	2,940( 0.9)	( 1.2)
70~	1,391	4,066	5,457( 1.7)	( 1.3)
Unknown	14,088	13,776	27,864 —	—
Total(%)	170,569(48.7)	179,515(51.3)	350,084(100.0)	(100.0)

\* 3,203 sex unknown: excluded.

Table 6. Incidence of CO poisoning in "Risk population" by count

No. of incidence	Count(Household)	(%)
0	62,097	(91.6)
1	4,664	( 6.9)
2	725	( 1.1)
3	176	( 0.3)
4	96	( 0.1)
Total	67,740	(100.0)

의 73.2%가 발생하고 있다. 夏節期에도 全體中毒發生의 約 5%가 발생하는 樣相을 보이고 있다.

4) 居住形能別 中毒發生率(Table 8) : 全體危險家口의 75.7%를 차지하는 單獨住宅에서의 中毒發生率이

全體發生率에 反映되고 있다. 非居住用建物內 居住하는 家口와 住宅以外的 居處에 居住하는 家口에서 全體 平均보다 높은 中毒發生率을 보였고 그 對象은 저지단 여관 등 宿泊業所에 居住하는 家口(N=135)에서 가장 높은 發生率을 보였다(22名, 16.3%).

5) 住宅所有形能別 中毒發生率(Table 9) : 發生率이 月賃, 專賃, 自家의 順으로 나타났으며 이의 差異는 統計的으로 有意하였다(p<0.01).

6) 住宅材料特性別 中毒發生率(Table 10) : 지붕材料에 있어서는 아파트의 全體와 聯立住宅 地붕材料의 約 75%를 차지하는 스텔라지붕에서 낮은 發生率을 보였다. 스텔라지붕이 기와지붕보다 높은 發生率을 보였으나 統計的으로 有意하지는 않았다.

외벽材料別로 보아 시멘트벽 家口와 흙벽 家口에서 높은 中毒發生率을 보였다.

바닥材料에 있어서는 비닐장판의 경우에 높은 發生

Table 7. Incidence of CO poisoning by month

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Unknown	Total
Number	1,064	1,030	1,006	341	180	117	107	110	221	492	802	1,264	332	7,066
(%)	(15.1)	(14.6)	(14.2)	(4.8)	(2.6)	(1.7)	(1.5)	(1.6)	(3.1)	(7.0)	(11.4)	(17.9)	(4.7)	(100.0)

Table 8. Incidence rate by type of living quarters

	Detached dwelling	Apartment	Town house	Non-dwelling purpose building	Other than housing units	Total
Incidence(A)	4,312	94	452	446	357	5,661
Base pop.(B)	51,230	2,454	6,930	3,900	3,255	67,740
Incidence rate(A/B)	8.4%	3.9%	6.5%	11.4%	11.0%	8.4%

Table 9. Incidence rate by type of occupancy

	Owned	Tenant	Monthly rent	Others	Total
Incidence(A)	2,711	2,149	746	55	5,661
Base pop.(B)	39,586	21,458	5,939	757	67,740
Incidence rate(A/B)	6.8%	10.0%	12.6%	7.3%	8.4%

Table 10. Incidence rate by construction materials

Roof	Roofing tile	Slate	Slab	Tinplate	Others	Total
Incidence rate	8.9%	9.6%	6.5%	8.6%	8.9%	8.4%
Outer Wall	Wood	Brick or stone	Cement bricks	Ferroconcrete	Earth or others	Total
Incidence rate	5.8%	7.0%	9.6%	5.8%	10.4%	8.4%
Floor of bedrom	Oiled paper		Vinyl floor	Others		Total
Incidence rate	7.9%		9.2%	9.0%		8.4%

Table 11. Incidence rate by degree of CO poisoning

Degree	No.(%)	Rate*	Adjusted rate*
Mild	12,970(86.5)	367	352
Severe	1,976(13.2)	56	54
Dead	50(0.3)	1.4	1.4
Total	14,996(100.0)	424	407

\* /10,000 persons at risk.

率을 보였다.

7) 暖房施設別 發生率: 暖房施設에 대한 각각의 中毒發生率은 煉炭아궁이가 11.1%, 煉炭보일러가 6.6% 그리고 非煉炭暖房이 1.8%였다.

2. 煉炭가스中毒者 發生率(person-spell base)

危險家口에서의 1年間 中毒發生 7,066件에서 中毒된 사람은 모두 14,996名으로 件當中毒者는 2.1名이었으

며, 危險人口 萬名當 發生率은 424로 나타났다.

1) 中毒程度別 發生率: 中毒程度別 發生分布와 發生率은 Table 11과 같다.

2) 性別·年齡群別 中毒程度의 分布: 男子 50~59세 군과 70세이상군에서 (Table 12) 중증발생율이 相對的으로 높게 나타났으나 男子中毒者全體를 보면 경증·중증·死亡이 각각 87.2%, 12.3%, 0.5%로 Table 11의 結果와 유의한 차이가 없었고 이는 女子의 境遇에서도 같았다. 男女間의 中毒程度別 分布樣相도 統計的으로 유의한 차이가 없었다.

3) 中毒者의 性別·年齡群別 中毒發生率: 10대군과 30대군에서 높은 中毒發生報告가 나타났으며 특히 10~14세군 男子에서 萬名當 發生率이 594 그리고 15~19세군과 35~39세군 女子에서 萬名當 發生率이 각각 613,580으로 가장 높은 發生率을 나타냈다.

全體中毒者의 58.2%가 女子로 危險人口와 比較하여 有意한 차이를 보였고, 萬名當 中毒發生率도 男子367,

Table 12. Degree of poisoning by age group by sex

Age group(%)	Male			Female		
	Mild	Severe	Dead	Mild	Severe	Dead
0~9(%)	326(89.1)	39(10.6)	1(0.3)	295(91.3)	27( 8.4)	1(0.3)
10~19(%)	3,633(87.1)	531(12.7)	7(0.2)	3,531(86.0)	565(13.8)	9(0.2)
20~29(%)	348(83.6)	61(14.7)	7(1.7)	657(82.0)	141(17.6)	3(0.4)
30~39(%)	138(84.2)	24(14.6)	2(1.2)	1,156(88.4)	151(11.5)	1(0.1)
40~49(%)	729(90.8)	68( 8.5)	6(0.7)	1,399(86.1)	225(13.8)	2(0.1)
50~59(%)	152(67.5)	23(29.9)	2(2.6)	174(88.8)	22(11.2)	0-
60~69(%)	32(78.0)	7(17.1)	2(4.9)	115(82.7)	22(15.8)	2(1.5)
70~(%)	18(62.1)	11(37.9)	0( -)	124(83.8)	22(14.9)	0(1.3)
Unknown(%)	57(90.5)	5( 7.9)	1(1.6)	49(80.3)	12(19.7)	0-
Total(%)	5,433(87.2)	769(21.3)	28(0.5)	7,500(86.1)	1,187(13.6)	20(0.2)

Table 13. Age group and sex-specific incidence rate of carbon monoxide poisoning(per 10,000 persons)

Age group	Male	Female	Total
0~4	299	250	276
5~9	344	355	349
10~14	594	540	568
15~19	526	613	572
20~24	325	489	418
25~29	233	517	350
30~34	336	515	447
35~39	195	580	504
40~44	216	511	369
45~49	196	469	294
50~54	179	536	285
55~59	276	391	317
60~64	302	341	328
65~69	180	361	316
70~	208	364	324
Total	367	485	424

女子 485로 有意한 차이를 나타냈다( $p < 0.01$ ).

4) 標準化 發生率: 위의 結果에서 中毒發生率이 年齡群別·性別로 차이가 있고, 本危險人口의 年齡分布가 서울시 人口의 年齡分布와 一致하지 않으므로 위의 發生率을 그대로 서울시 人口에 適用할 수 없다. 따라서 男女 각각 年齡群別 發生率을 서울시 人口 構成分布에 對해 直接標準化하였으며 그 結果 萬名當 中毒發生

率은 男子 339, 女子 475였고 全體에서의 發生率은 407로 나타났다.

Table 12에서 中毒程度別 分布는 性別· 연령군에 따라 統計的으로 有意한 差異를 보이지 않았으므로 全體 標準化發生率(407/萬)의 中毒程度別 分布는 Table 11의 百分率과 같은 것으로 看做하였고, 그 結果 中毒程度別 發生率은 Table 11 우단에 나타낸 것과 같다.

5) 中毒場所別 發生樣相(Table 14): 中毒程度의 分布는 中毒場所와 有意한 關係가 없는 것으로 나타났다.

6) 月別 中毒程度別 發生樣相: 中毒程度는 月別로 有意한 차이를 보이지 않았다.

### 3. 煉炭가스中毒者의 治療 및 豫後

1) 中毒程度에 따른 治療樣相(Table 15): 中毒程度가 심할수록 病의원을 찾는 경우가 많아짐을 나타냈다. 중증이상에서 病의원치료 받은 例는 全體中毒患者의 20.4%였다.

2) 中毒程度別 入院率: 中毒者의 入院率은 경증이 1.3%, 中증 13.2%, 死亡의 경우 59.1%였으며 全體中毒者의 入院率은 3.0%에 不過했다(중증이상 14.2%).

3) 中毒程度別 後遺症: 中毒後 後遺症이 있었다고 應答한 例는 死亡을 除外한 中毒者의 3.9%였으며 中증중독자의 경우 10.2%였다. 또한 中증에서 1例 中증에서 11例의 死亡이 있었음을 나타내었다.

4) 入院與否에 따른 中毒程度別 後遺症 樣相(Table 16): 中毒程度가 심한 例에서 入院率이 높으며 따라서 後遺症發生率도 높게 나타났다.

Table 14. Degree of the poisoning by compartment of house

Compartment	Mild(%)	Severe(%)	Dead(%)	Row total	Percent of Total
Room	11,394(86.6)	1,729(13.1)	34(0.3)	13,157	(92.4)
Kitchen	745(85.1)	121(13.8)	10(1.1)	876	(6.2)
Bathroom	32(80.0)	8(20.0)	0(—)	40	(0.3)
Others	144(88.9)	15(9.3)	3(1.8)	162	(1.1)
Unknown				761	
Total(%)	12,315(86.5)	1,873(13.2)	47(0.3)	14,996	(100.0)

Table 15. Treatment measure by degree of the poisoning

Degree	No treatment	Drug store	Clinic & hospital	Total
Mild(%)	7,426(57.7)	5,061(39.4)	376(2.9)	12,863(100.0)
Severe(%)	926(47.1)	654(33.3)	386(19.6)	1,966(100.0)
Dead(%)	17(37.0)	5(10.9)	24(52.2)	46(100.0)
Total(%)	8,369(56.3)	5,720(38.5)	786(5.3)	14,875(100.0)

\* 121 unknown cases excluded.

Table 16. Sequelae of the poisoning by admission by degree

Degree	Not admitted			Admitted		
	No sequela	Sequelae	Death	No sequela	Sequelae	Death
Mild(%)	12,391(97.1)	364(2.9)	1(—)	97(82.9)	20(17.1)	0(—)
Severe(%)	1,557(91.4)	145(8.5)	1(0.1)	171(77.4)	40(18.1)	10(4.5)
Dead(%)	—	—	17	—	—	21
Total(%)	13,948(96.4)	509(3.5)	19(0.1)	268(74.7)	60(16.7)	31(8.1)

## V. 考 察

### 1. 家口別 煉炭가스中毒 發生實態

本調査의 中毒發生家口는 危險家口의 8.4%, 100家口當 中毒發生率은 10.4로 나타나 1974年 調査의 家屋當 發生率(10.5%, 13.7)과 차이를 보였으나 1974年의 結果가 家屋을 單位로 한(家屋當 平均 2.4家口)것이었으므로 直接 比較하는 데에는 난점이 있다.

煉炭가스中毒 發生에 關係되는 要因으로 주거여건 특히 住宅의 材料나 構造가 影響을 미칠 것은 當然하다. 李等(1971)<sup>5)</sup>, 黃(1969)<sup>6)</sup>은 양식집 또 最近에 建築된 집에서 煉炭가스中毒이 많이 發生하는 것으로 報告했고 1974年度 調査에서는 슬라브住宅에서 發生率이

높은 것으로 報告하였다. 本調査에서는 住宅構造를 居住形態, 지붕材料, 외벽材料, 바닥材料, 暖房施設로 나누어 각각에서의 發生率을 調査하였는데 그 區分이 1974年 調査와 차이가 있고 아파트와 聯立住宅의 分率이 늘어나고 暖房·炊事方式이 改善된 것이 나타나 있어 1974年 結果와 直接 比較할 수는 없다. 그러나 從前에 비해 住宅建築技術의 進척, 建築材의 標準化 그리고 住宅普及樣相의 變化를 考慮해 보면 오히려 老朽化된 住宅에서 中毒發生이 높을 것임을 豫想할 수 있고 本調査의 結果 單獨住宅에서의 中毒發生率이 全體 發生率을 主導하며 기와와 스테이트지붕에서 높은 發生率을 보이는 것이 위의 豫想을 뒷받침한다고 볼 수 있다. 특히 시멘트와 흙벽에서 發生率이 높게 나타난 것은 金等(1980)<sup>7)</sup>의 結果와 같으며 이들 材料가 균열



되기 쉬운 성질이 있음을 反映하는 것이며 비닐장판의 경우에 發生率이 높은 것도 바닥의 균열이 기름종이장판에 비해 쉽게 露出되지 않음을 反映하는 것으로 보인다. 또한 煉炭아궁이 住宅에서 煉炭보일러 住宅보다 높은 發生率을 보이는 것도 住宅改良이 되지 않았음을 즉 住宅의 老朽를 反映한다.

따라서 本調査에서의 위의 結果를 綜合하여 볼 때, 住宅構造와 煉炭가스中毒發生과의 關聯은 暖房施設과 住宅의 老朽程度에 의해 主導된다고 判斷된다.

## 2. 煉炭가스中毒者 發生率(person-spell base)

煉炭가스中毒發生의 性別·年齡別 차이에 관하여 趙等(1974)<sup>8)</sup>은 青年層과 老年層에서 많을 것이라고 시사하였고 金等(1980)<sup>7)</sup>의 調査에서도 65歲以上の 老人層에서 最高의 發生率을 報告하였다. 그러나 本調査에서는 10대군과 35~40세군이 가장 높은 發生率을 보여 앞의 調査結果와 相異하였다. 이는 몇가지로 解釋할 수 있다. 첫째, 本調査의 對象이 中學生을 가진 家口이므로 그 年齡構成이 10대군과 35~49세군에 치우쳐 相對的으로 老年層이 적고 따라서 基저人口가 작은 老年層에서의 發生率이 充分히 나타나지 않았으리라는 解釋이고, 둘째 設問作成을 大部分 學生 또는 學生의 어머니가 했으리라고 前提하여 이들에서의 中毒發生應答이 誇張되었을 것이라는 解釋과, 셋째 本調査에서의 各연평균별 基저인구수가 充分하므로 本調査의 연평균별 發生率을 그대로 받아들일 수 있다는 解釋이 있을 수 있다. 둘째 解釋의 경우 煉炭가스中毒의 증상이 쉽게 인지되는 事實을 勘案할 때 결코 誇張되어 發生이 報告되었다고 볼 수는 없다. 셋째 解釋의 경우 本調査의 對象老人人口數가 統計的으로는 充分한 意味를 갖지만 이들이 서울시全體의 危險老年層을 代表한다고 볼 수는 없다. 따라서 첫번째 解釋이 가장 妥當하며 결국 10~19세군과 35~49세군 외에는 그 發生率이 어느정도 減少評價되었으리라고 判斷된다.

여자에서 男子에 비해 높은 中毒發生率을 나타낸 것은 金等(1980)<sup>7)</sup>의 調査結果와 같은 樣相이며 本調査에서는 統計的으로도 유의한 差異를 보이고 있다. Table 15에서 부엌과 목욕탕에서의 中毒發生은 全部 女子에게 該當되었으리라고 보아 이들을 除外하여도 統計的 有意性에는 큰 차이가 없었다. 또한 Table 13에서 全體의으로 中毒程度別分布가 男女間에 유의한 차이가 없었음을 考慮하면 女子의 輕症報告率이 높았을 것이라 看做할 수도 없다. 즉, 本調査의 結果로는 女子에게서 中毒發生率이 높음을 인정하는 것이 妥當하다고 判斷

되며 그 可能한 說明으로는 本調査結果 Table 14에 나타나듯이 여성이 煉炭가스에 露出될 機會가 많다는 것과 女子가 男子보다 호흡이 빨라 더 일찍 혈중 COHb의 中毒水準에 到達할 것이라는<sup>9)</sup> 要因을 들 수 있으나 그 자세한 機轉에 대하여는 더 研究되어야 할 것으로 안다.

本調査結果의 中毒程度別 百分率은 輕症 86.5%, 重症 13.2%, 死亡 0.3%로 1974年 調査結果에 비해 유의한 차이가 없었다. 本調査의 年齡訂正한 萬名當 中毒發生率은 輕症 352, 重症 54, 死亡이 1.4로 全體發生率 407은 金等(1980)<sup>7)</sup>의 都市零細地域에서의 發生率 478보다는 낮게 나타났으나 1974年 調査結果 306보다는 숫자상으로는 약 33% 높아진 樣相을 보이고 있다.

煉炭가스中毒 發生이 10年前에 비해 줄었으리라고 豫想할 수 있는 根據는 여러가지가 있다. 첫째, 煉炭가스中毒豫防에 대한 弘報 및 啓蒙이 그간 많이 되어 왔다. 둘째 이를 뒷받침하는 全般的인 住宅改良 및 暖房施設改善을 들 수 있다. 本稿의 第3章에서 보인 住宅普及樣相의 變化, 住宅材料特性의 차이가 그것이다. 특히 煉炭아궁이의 相當數가 煉炭보일러로 改善되었고 이 煉炭보일러住宅에서의 煉炭가스中毒發生率이 前者의 約 半밖에 되지 않았음을 주목할 만하다. 또한 炊事燃料로서의 煉炭使用率이 크게 떨어진 것도 煉炭가스中毒發生이 줄어드는 方向으로 影響을 미쳤으리라고 볼 수 있다. 셋째, 주거여건의 改善을 들 수 있다. 平均家口員數가 서울特別市의 平均値보다 많음에도 不拘하고 平均使用房數가 높게 나온 것(서울 2.02)이 이를 뒷받침하며 또한 中毒件當 被害者의 數가 1974年度 2.5名에서 本調査의 2.1로 줄어든 것도 이를 反映하고 있다.

그런데 本調査의 結果는 10年前보다 中毒發生率이 오히려 높게 나타나고 있다. 그렇다고 實際 煉炭가스中毒發生率이 높아진 것으로 볼 수는 없다. 한가지 可能하고 妥當한 說明은 1974年의 調査에서 家屋을 調査單位로 하였기 때문에 家口를 單位로 한 本調査에서보다 基저인구는 많이 잡힌데 反해 記憶傳達는 相當히 누락되었을 것이란 推定이다. 實際 本調査에서도 나타났듯이 對象學生이나 記入者의 記憶反映率이 높은 것을 勘案하면 充分한 說明이 될 수 있다. 즉, 1974年度의 中毒者發生率은 實際보다 相當히 낮게 評價된 것이다. 그리고 10년이 지나 發生率이 줄었으나 本調査의 結果도 減少評價된 것으로 判斷된다. 本調査結果 10대 學生군에서 死亡이 많이 報告되었는데 本人이 死亡하였을 경우에는 調査對象에서 除外되므로 특히 死亡報告는 充

分히 反映되었다고 볼 수 없다.

위의 中毒發生率에 관하여 要約하면 첫째 1974年 調査結果의 煉炭가스中毒發生率은 (306/萬) 實際보다 相當히 낮게 算出된 것으로, 實際는 都市零細地域에서의 推定最低值 478/萬(1980)<sup>7)</sup> 水準으로 看做해야 할 것이다. 둘째 本調査結果인 407은 比較的 正確한 中毒發生率을 算出하였으나 이 또한 減少評價된 것으로 判斷된다.

本調査結果의 煉炭가스中毒死亡率 1.4/萬을 全國危險人口에 適用해 보면 지난 30年間 10萬餘名이 이로써 生命을 잃었다는 計算이 나온다. 이는 1951~1982年間의 自動車事故 死亡者集計<sup>10)</sup> 86,907보다 많은 것이며 1954~1982年間 법정전염병으로 死亡報告된<sup>11)</sup> 3,116에 비하면 그 被害規模를 쉽게 判斷할 수 있다. 즉, 그간 全般的인 興件이 改善되었음에도 不拘하고 煉炭가스中毒이 아직 우리나라의 甚刻한 保健問題의 하나로 큰 比重을 차지하고 있는 것이다. 더욱 本調査結果 年 2回以上 中毒이 發生한 家口가 997家口로 中毒發生이 있었던 5,661家口의 17.6%나 되어 이들이 危險人口 中 危險人口가 되고 있으며 이들에 대하여는 우선적으로 對策이 마련되어야 할 것으로 思料된다.

### 3. 煉炭가스中毒者의 治療 및 後遺症

1969年 煉炭가스中毒患者에 高壓酸素療法을 우리나라에서 처음 施行한 以來 1984年 現在 全國 210個 病院에서 이를 施行하고 있으며 서울에만도 75個 病院에서 高壓酸素治療機를 保有 治療에 適用하고 있다. 또한 서울大學校病院 高壓酸素治療成績을 보면 昏睡來院 中毒患者에서 98.5%의 回復率을 보여 그 效果가 인정되고 있고 同時에 煉炭가스中毒에 대한 弘報, 啓蒙도 活潑히 되어 왔다. 서울特別市의 病院治療 中毒患者集計에서도 그 利用量이 增加함을 보이고 있다. 그런데 本調査結果에서는 重症以上 中毒患者의 14.2%에서 入院治療를 받은 것으로 나타나 1974年結果의 13.9%에 비해 약간 增加를 보였으나 重症以上の 病의원치료를 20.4%로 1974年의 22.8%보다 오히려 약간 減少한 樣相을 나타내고 있다.

Smith等(1973)<sup>12)</sup>이 74名의 急性 一酸化炭素中毒患者를 3年間 追跡調査하여 그중 8名에서 明白한 神經精神學的 障礙를 觀察하였고 3年後 生存者 63名의 1/3에서 人格障礙, 27例(43%)에서 記憶力障礙를 報告하여 急性-一酸化炭素中毒後 中等증 내지 輕증의 後遺症이 빈발함을 示唆한 바 있다. 朴等(1984)<sup>13)</sup>의 急性-一酸化炭素中毒의 神經學的 後遺症에 관한 疫學的研究에서

도 調査期間中 煉炭가스中毒으로 병원응급실에 내원했던 환자 2,101名 中 神經學的 後遺症의 7個月까지의 누적발생율이 百名當 41.2였고 後遺症발생자수로만 본 後遺症발생율도 40.8%에 달함을 報告하였다. 즉, 우리나라에서 煉炭가스中毒에 의한 神經學的 後遺症이 많이 發生하고 있음을 示唆하였다. 本調査結果 入院治療했던 對象의 18.3%에서 後遺症이 있었음이 나타났는데 調査記憶期間이 4月 1일부터 3月 31일까지였고 中毒發生의 大部分이 11월부터 2月 사이에 集中되었으므로 그 해당 경우 追跡期間이 1~4個月에 不週하여 後遺症발생을 充分히 把握하지 못했다는 제약이 있다. 따라서 實際 重症中毒患者에서의 後遺症발생율은 朴等(1984)<sup>13)</sup>의 結果인 40.8%정도일 것으로 판단된다. 즉, 煉炭가스中毒에 의한 神經學的 後遺症이 相當히 많이 發生하고 있으며 이는 中毒發見의 遲延등 治療以前의 要因外에 治療에 있어서도 有效適切한 治療가 이루어지지 못하고 있음을 示唆하고 있는 것이다.

一酸化炭素中毒에 의한 後遺症을 豫防하기 위하여 Ginsburg等(1976)<sup>14)</sup>은 먼저 血中 Carboxyhemoglobin 치를 測定하고 반드시 高壓酸素療法을 施行하여야 한다고 하였고 Roberts(1981)<sup>15)</sup>는 腦基底核症候, 精神性退行 및 情緒障礙 등 患者의 임상증상을 基準으로 하여 高壓酸素療法을 施行해야 한다고 主張하였다. 또한 Levine等(1981)<sup>16)</sup>은 一酸化炭素中毒으로 인한 後遺症患者에게 3기압 100%酸素療法을 2時間씩 20回 反復하여 生理, 病理 및 臨床의으로 양호한 成績을 얻었고, 이를 中毒直後에 實施할 경우 더욱 效果의이었다고 報告하였다. 즉, 煉炭가스中毒의 治療 및 後遺症防止에 高壓酸素療法이 必須的인 것이다. 그러나, 1984年末 現在 서울의 高壓酸素治療施設은 75個로서 金等(1983)<sup>17)</sup>의 高壓酸素治療施設 所要推計에서 1982年의 人口水準으로 計算한 최소 必要치 139에 못미치고 있으며 그 治療에 있어서 後遺症發生을 豫防할 수 있는 治療基準이나 治療方式이 確立되어 있지 못한 實情이다.

## VI. 結 論

서울特別市 일원에서 煉炭使用家口 67,740/家口員 353,287名에 대해 1983年 4月 1일부터 1984年 3月 31日까지 1年間의 煉炭가스中毒 發生實態를 調査한 結果는 다음과 같다.

1) 中毒이 發生했던 家口는 5,661로 全體의 8.4%에 該當되었고 總中毒件數는 7,066으로 100家口當 中毒發生率은 10.4였다.

2) 住宅材料 및 暖房施設에 있어서 스페이트지붕, 시멘트외벽, 비닐장판 그리고 煉炭아궁이 住宅에서 각각 가장 높은 中毒發生率을 나타냈다.

3) 中毒發生件當 中毒者는 平均 2.1名이었으며, 中毒程度別發生率은 危險人口 萬名當 경증 352, 중증 54, 사망 1.4, 全體 407로 나타났다.

4) 性別·年齡別 中毒程度의 分布樣相은 統計的으로 有意한 차이가 없었으나 性別에 따른 發生率은 危險人口 萬名當 男子 339, 女子 475로 有意한 차이를 보였다( $p < 0.01$ ).

5) 병의원에서 治療받은 例는 全體中毒者의 5.3%였으며, 그 入院率은 3.0%에 不過했다. 重症이상에서의 入院率도 14.2%에 不過했다.

(本研究 遂行에 있어 큰 協助를 주신 서울特別市 教育委員會와 各學校 선생님과 學生 그리고 學父母들께 深甚한 謝意를 表한다.)

### 參 考 文 獻

- 1) 經濟企劃院: 人口 및 住宅센서스, 1981.
- 2) 尹德老·趙秀憲: 煉炭가스中毒의 發生 및 診療實態에 關한 調查研究. 大韓醫學協會誌, 20(8):705-714, 1977.
- 3) 서울特別市 教育委員會: 教育統計年報, 1984.
- 4) 서울特別市: 서울統計年報, 1983.
- 5) 尹德老·李康賢·崔龍魚·金燦鎬: 一酸化炭素中毒의 發生實態에 對한 疫學的 考察. 豫防醫學誌, 4: 95-105, 1971.
- 6) 黃東皓: 煉炭가스中毒의 疫學的 調查, 一酸化炭素中毒. 新醫學叢書, 1:108-113, 1969.
- 7) 金容益外: 都市零細地域의 煉炭가스中毒治療에 關한 疫學的 實態調查, 大韓醫學協會誌, 23(10): 879-887, 1980.
- 8) 趙秀憲·尹德老·金仁達: 急性一酸化炭素中毒에 關한 疫學的 研究, 豫防醫學會誌, 7(2):359-366, 1974.
- 9) ILO: *Encyclopaedia of occupational health and safety*, 1983.
- 10) 內務部治安局: 警察統計年報, 第12號, 1968, 第4號, 1970. 經濟企劃院調查統計局: 韓國統計年鑑, 第27號, 1980. 第30號, 1983.
- 11) 保健社會部: 統計年報, 1983.
- 12) Smith, J.S. and S. Brandon: *Morbidity from acute carbon monoxide poisoning at three year follow-up*, *British Medical J.*, 1:318, 1973.
- 13) 朴柄柱·尹德老: 急性一酸化炭素中毒의 神經學的 後遺症에 關한 疫學的 研究. 豫防醫學會誌, 17(1): 5-24, 1984.
- 14) Ginsburg, R. and Romano, J.: *Carbon monoxide encephalopathy-need for appropriate treatment*, *Am. J. Psychiatry*, 133(3):317-320, 1976.
- 15) Richard M, Roberts: *Carbon monoxide poisoning and fire-associated deaths(Letter)*, *Lancet*, 10:816, 1981.
- 16) Levine, E.R. and E. Heyworth: *Treatment of late syndrome carbon monoxide poisoning*, *Abstracts. VII Int. Cong. HBO Medicine, Moscow*, 1981.
- 17) 金容益·尹德老·申英秀: 一酸化炭素中毒의 診療對策樹立을 爲한 推計學的 研究. 豫防醫學會誌, 16(1):135-152, 1983.

