

-

5

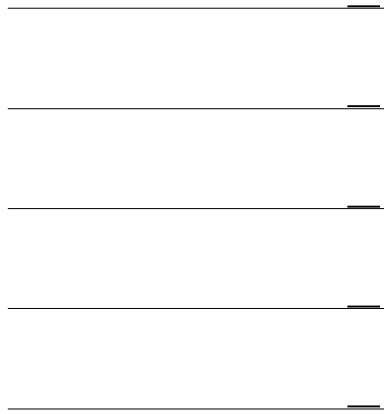
-

-

5

-

2001 6



	-----	i
	-----	ii
	-----	iii
	-----	iii
	-----	iv
1	-----	1
2	-----	6
3	-----	27
4	-----	35
5	-----	92
6	-----	109
	-----	113
	-----	126
	-----	136

1.	.....	36
2.	.....	38
3.	.....	40
4.	.....	41
5.	,	43
6.	.....	46
7. 19	.....	48
8.	.....	50
9.	,	54
10.	, ,	55
11.	, ,	58
12.	.....	61
13.	.....	64
14.	.....	67
15.	.....	71
16.	.....	73
17.	.....	76
18.		79
19.		81
20.	.....	83
21.	.....	86
22.	.....	91
23.	,	105
24.	,	106
25.	, ,	107
26.	, , , ,	108

1. 29

1.	, ,	.....	115
2.		.....	127
3.		.....	128
4.		.....	130
5.		.....	131
6.	3	.....	132

(SMR 114) 65-69 (SMR 125) 가 100
 300) 60-64 (SMR 113), (SMR 113), 40-44 (SMR
). 40-54 45-49 (SMR
 가 100 10

10 997.5,
 350.8 1,287.9 77.5%, 27.2%
 436.3 351.2 124.3% , 77.4
 22.0% , ,
 2.7
 가 4.7

가 , , , , ,
 , , , , , ,
 4.1 , 3.6 , 2.7 , 5.5 , 3.4 .

가 125
 (Healthy
 worker effect) (Healthy worker survival effect)

가 100 (40 , 50

가 100),

가 105

가

1

27 1

273

(, 2000).

, ,

, ,

(International

Agency for Research on Cancer, IARC)

가 1

(IARC, 1987),

(IARC, 1997) 6가

(IARC, 1990),

(IARC, 1993)

1 ,

(IARC, 1987)

가 2A

. ,

(IARC, 1990)

1 ,

(IARC, 1995)

2A

. ,

.

, 100 가

, ,

.

.

, , , ,

가 가

.

가 (Lloyd , 1970; Lerer , 1974; Koskela ,

1976; Gibson , 1977; Breslin , 1979; Decoufle Wood, 1979; Egan , 1979; Tola , 1979; Palmer Scott, 1981; Redmond , 1981; Fletcher Ades, 1984; Sorahan Cooke, 1989; Andjelkovich , 1990; Rotimi , 1993; Andjelkovich , 1994; Sorahan , 1994).

, 5 ,

가 가 .

가

(Hessel , 2000) . ,

가

가 .

(Sorahan Cooke, 1989; Andjelkovich , 1992;

Minder Beer-Porizek, 1992; Sorahan , 1994),

(Siemiatycki , 1990; Gonzalez , 1991; Parent , 1998; Tsuda , 2001)

가

, , - 가
, 가 .

가

가

(Saldanha , 1975; Bolton , 1981) .

가
(2000)

50

10

(, 1999)

가 가

가

가

가

가

가

가

가

가,

가

가 가

2

1.

1)

27 1 273

(, 2000).

1.7-4.5%

가

가 가

가

가

(

1992).

(Pattern making), (Molding), (Core making), (Melting and
(Shake-out), (Fettling) 6 pouring),

가 ,

(cavity) (hole)

가

, 가

(Muldoon Tollerud, 1996)

2)

가

가

(Muldoon Tollerud, 1996)

(1)

가 (quartz), (cristobalite), (tridymite)
(Hogan, 1995).

(OSHA, 1991)
(Hogan, 1995). , 가
1 (IARC, 1997).
0.1mg/ m³,
0.05mg/ m³, 0.05mg/ m³ , (American
College, ACGIH)

가 (, 1995; , 1997; , 1998).
, , ,
, 가

가 . (1995)
가 1.97-3.26mg/ m³ (1997) 0.85-1.28mg/ m³,
(1998) 0.46-1.06mg/ m³ 1.52-3.91%
(1997) 4.32-5.36%, (1998) 4.29-5.94% .
가
(1). ,
가

(2)

가 가 .

100

(benzene-soluble materials)
Tollerud, 1996)

(Muldoon

가 - 가 (benzo(a)pyrene-albumine
adducts), -DNA 가 (PAH-DNA adducts), 1-
(1-hydroxypyrene)
(Sherson , 1990; Santella , 1993; Omland , 1994; Omland , 1996).

(3)

2.

1)

Hessel , 2000).

가

가

(Cornell Landis, 1984;

Silverstein , 1986; Sorahan , 1995).

가 1

2 가

(

1998;

1999)

(2000)

1995 1 1997 12 3 1
28,884 3

1,591 7 ,

27,293 12

가 (10.04,

95% 3.95-25.55, $p < .001$). , 50

50

. 50

768 (256 * 3)

5

10

763.4

1995 , 1996 50

가 10.9, 11.0 .

7 5 50 ,

가 5 ,

가 4 7 6

. 3

1

5 , 4

가 10 30.8 (50.2),
 (35.9) 3 , 10 17
 (27.2), (35.9), 가 (20.7), (18.9), (18.7),
 (17.9) 7 (,
 1999).

가
가

가

(*Helicobacter pylori*)

1

(IARC, 1994).

가

1

가

(Siemiatycki , 1986;
Kang , 1997; Cocco , 1999). ,
가
, , , , ,
(Minder Beer-Poriz, 1992; Kato , 1990) .

가 . ,

가 (Sorahan Cooke,
1989; Andjelkovich , 1992; Minder Beer-Poriz, 1992; Xu , 1996; Parent ,
1998; Tsuda , 2001).

, , 가
(Decoufle Wood, 1979; Carta , 1992; Rotimi , 1993).

(2)

.
가
50% 가 가

(Mikov, 1974). , Marazzine (1977) ,
가 가

(Muldoon Tollerud, 1996).
(1998)
가
가 (FVC)
[1 (FVC%), (NMF), FVC 25%, 50%, 75%
(FEF₂₅ FEF₅₀ FEF₇₅)]

1954 Ruttner .
(mixed-dust fibrosis)
. McLaughlin Harding(1956)
가 가 . McBain
(1961) 14%
4% (Muldoon Tollerud, 1996).
1950 1972 17
3.8% , 10
5.5% (Karava et al, 1976). Kuo (1999)
16.3%, 11.4%
8.8% 2.5% .
(1997)
1986 1996 144
가 144 93 (64.6%) . ,

18.2 . 10 2

가 가 66.7%,

21.7%, 11.6%

가 .

61% (Karava , 1976).

, , 11%, 24%,

, 가 (Morgan, 1978;

Becklake, 1985).

28,884 3

가

가

(Ahn , 2001).

가 가

:

가
가
(hexamethylenetetramine)
(diphenylmethane diisocyanate) (Low and
Mitchell, 1985).

1 가
(Ahn , 2001).

(nonfibrogenic pneumoconiosis)

가 .

가 (carbon electrodes)
,
(progressive massive fibrosis) 가
(Muldoon Tollerud, 1996).

(3)

가 .

1951 20 20-40%가 가
 , (Capezzuto, 1963), 가 (Kolev ,
 1970; Slavin , 1985). 1978 , ,
 , , , ,
 (Suratt , 1977; Giles , 1978; Garcia , 1980; Saldanha , 1975;
 Bolton , 1981; Hauglustaine , 1980; Banks, 1983), 2 15
 .
 (rapidly progressive glomerulonephritis) ,
 (Antinutrophil cytoplasmic antibody, ANCA)
 , 가
 .
 가 (Slavin, 1985;
 Osorio , 1987; Bonnin , 1987; Sherson , 1989; Arnalich, 1989; Dracon
 1990; Gregorini, 1991; Neyer , 1994).

16 33 가
 alpha-1-microglobulin (AMG) 가
 ((Ng , 1992), Hotz (1995) 15.2
 .
 가 , 가 2

가

(NIOSH)

2,412

, 10

가
가
가

가

8

0.04 mg/ m³

가

가

(OSHA)

0.09mg/ m³

(Calvert, 1997; Wilike, 1997).

30-69

325

가 가

(Steenland, 1990). Nuyts (1995)

(Uropean Dialysis and Transplantation Association)

3%

50%

가

1
(active worker effect) (health-related mobility)

1885 Ogle 가 Ogle

3가

가

(Fox Collier, 1976).

가

Goldsmith(1976)

(PMR)

. Sterling Weinkam(1986)

가

20-40%

Wen (1983)

가

가

가

가

(2)

(Lloyd Ciocco, 1969; Seltzer

Jablon, 1974; Anderson Cowan, 1976; Enterline, 1976; Fox Collier, 1976;

Hernberg, 1980; Decoufle Wood, 1979).

가

가

가

(Fox Collier, 1976; McMichael, 1976).

가

(Anderson

Cowan, 1976; McMichael, 1976; Gilbert, 1982; Roupe Svanborg, 1982).

McMichael(1976) 75 가

Blanc (1994) 70 가

가

(Valkonen, 1982; Baillargeon , 1998; Lea , 1999).

가

(Lloyd Ciocco; Redmond Breslin, 1975; McMichael, 1976;. Decoufle Wood, 1979).

가 (social groups) , ,

(socioeconomic categories)

(Kitagawa Hauser, 1973; Nagi Stockwell, 1973; Jeune, 1977; Fox Adlstein, 1978; Yerakaris Kim, 1978; Olsen Sabroe, 1979; Sauli, 1979; Valkonen, 1982). (Ott

, 1976; Shindell , 1978; Gilbert , 1982)

가 가

가

(Olsen Sabroe, 1979; Sauli, 1979).

Valkonen(1995)

6 가 가 가
 . , 가 ,
 가 .
 . , , , ,
 가 가
 (Goldsmith, 1977; Holme , 1977; Yeracaris Kim, 1977; Lynch
 Oelman, 1981; Valkonen, 1982).

가
 가
 (Kitagawa Hauser, 1973; Ackerman Vaeth, 1978; Sauri, 1979;
 Valkonen, 1982; Moser , 1984; Marikainen, 1990). (social selection)
 (health selection) . Fox
 Adelstein(1978)

(social class-specific
 death rates)
 18% , 12%
 , 30% 가

(3)

(Kitagawa Hauser, 1973; Sauli, 1979).

가 (selection of the work force) (Seltzer Jablon, 1974; Goldsmith Thresh, 1977; Wen Tsai, 1982, Koskela, 1997).

가 (job openings)

(Kasl , 1972; Gilbert, 1982; Knutsson Akerstedt, 1992).

(preselection) (Paffenbarger , 1977; Menotti Puddu, 1979; Yu , 1984; Koskela, 1997).

(negative health selection)

가 , , ,

가

(bias)

(Eisen , 1995). 가

(Hernberg, 1983; Broder , 1985; Chan-Yeung , 1989; Emst , 1989).

Vinni Hakama(1980) 10

. 5

(healthy population selection effect)가 30%

65

50%

(survivor population effect)

(occupational category)

65

60% . ,

90% .

가
, 가
(shelterd job)

가 (Kasl, 1979; Lew, 1979; Bunn, 1980).

(Koskela , 1976).

(4)

(cross-sectionally based chort)

(longitudinal entry chort)

가
selection out of jobs)
(turnover)

(health

Weiss(1989)

가

(inception chort)

가 가
가 Fox Collier(1976)가 5

37%
 21% , 45% 가 15
 가 가 0.94, 1.12,
 0.91 0.93 , Goldblatt (1991)
 가

Shindell (1978) (information bias)
 , Wang Miettinen(1982) Shindell
 (selection bias)
 bias) 가(incomparability)
 가
 (Rothman, 1981; Burack, 1983; Stewart Hunting, 1988)
 (Wen Tsai, 1982; Weiss, 1989).

2)

(1)

가
 (health-based selection)
 (strong life-shortening exposure)
 가

가

(2)

3

1.

1)

1998 5 (, 1998)
(273) 470
, , ,
, . 470 34 (7.2%)
, 3
216 22,000 . 2
,
가 19,272 .
19,272 1994 12 31 ()
가) 1995 35
(1960) 9,843 9,429

2)

1995 1999 74,371

(, , , ,)

1960 41,520 74,371 1995 35 32,851 .

3)

1997 35

1997

5 1997

4) ()

1995 1 1 1999 12 31 . , 1994 1

1 1995 1

, 1996 7 15 1996 7

1995 1 1

1999 12 31

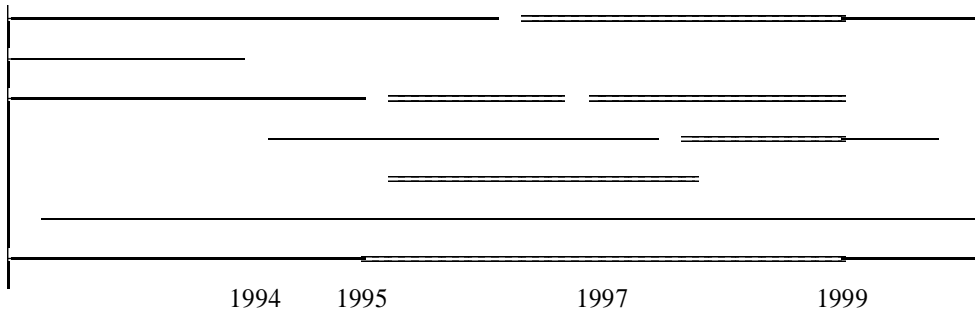
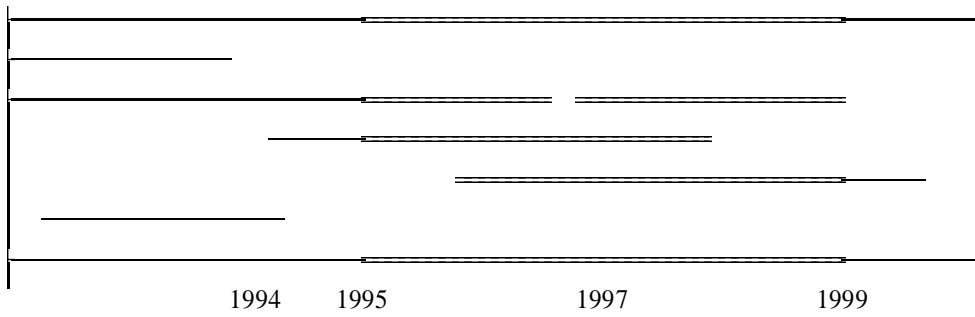
1993 5 1995 1

1 1995 1

, 1995 7 1 1996 7 15

1996 7 .

31



—
=

1.

, 5

(1)

가

(2)

(3)

(4)

(length bias) 가

(5)

3가

, 1995

가

, , , .
 , , ,
 , 1995
 , , ,
 ,
 .

4.

3 3 , ,
 C22 , C34
 .

4

1.

9,429 8,139 (86.3%), 1,290 (13.7%)
, 32,851 23,198 (70.6%), 9,653
(29.4%) 가 (p<.001).
35-39 가 가
2,836 (30.1%), 가 11,079 (33.7%) .
44.95 , 44.14
가 (p<.001).
8,284 (87.9%), 1,145 (12.1%)
가 8,033 (85.2%), 가 1,396 (14.8%)
, , ,
가 15,813 (48.1%), 가 17,038 (51.9%)
48 60 가
가 6,641 (70.4%), 가 18,932 (57.6%)
. 가 48.8 , 가
42.5 가 (p<.001).
1995 가
가 6,801 (72.1%), 가 19,051 (58.0%) .
1995 1999

가 10,170 (31.0%) 가 3,656 (38.8%), 가 (1).

1.

1)

	8,139(86.3)	23,198(70.6)
	1,290(13.7)	9,653(29.4)
	8,284(87.9)	15,813(48.1)
	1,145(12.1)	17,038(51.9)
	8,033(85.2)	
	1,396(14.8)	
()		
35-39	2,836(30.1)	11,079(33.7)
40-44	2,198(23.3)	8,034(24.5)
45-49	1,845(19.6)	6,366(19.2)
50-55	1,377(14.6)	4,326(13.2)
55-59	796(8.4)	2,049(6.2)
60-65	272(2.9)	606(1.8)
65-69	76(0.8)	170(0.5)
70-	29(0.3)	264(0.8)
()	44.95±7.55	44.14±7.49
()		
12	869(9.2)	2,537(7.7)
12-24	585(6.2)	2,184(6.6)
24-36	660(7.0)	4,516(13.7)
36-48	674(7.1)	4,682(14.3)
48-60	6,641(70.4)	18,932(57.6)
()	48.81±18.18	42.54±15.95
()		
1995	6,801(72.1)	19,051(58.0)
1996	626(6.6)	4,678(14.2)
1997	622(6.6)	4,485(13.7)
1998	556(5.9)	2,141(6.5)
1999	824(8.7)	2,496(7.6)
()		
1960	3(.0)	0(.0)
1960-1964	4(.0)	16(.0)
1965-1969	17(.2)	130(4)
1970-1974	59(.6)	584(.8)
1975-1979	288(3.1)	2,356(7.2)
1980-1984	885(9.4)	4,116(12.5)
1985-1989	1,891(20.1)	6,300(19.2)
1990-1994	2,626(27.9)	9,179(27.9)
1995-1999	3,656(38.8)	10,170(31.0)

1) 1995

2.

1995 1999 5 가 212 ,
 가 207 .
 212 205 (96.7%), 7
 (3.3%) , 207 175 (84.5%), 32
 (15.5%) .
 50-55 가 46 (21.7%)
 가 , 55-59 가 66 (31.9%)
 가 . 가 52.3 ,
 가 56.1
 (p<.001).
 199 (93.9%),
 13 (6.1%) . ,
 가 179 (84.4%), 가 33 (15.6%)
 가 . ,
 , , , , , 1가
 가 92 (44.4%), 가 115 (55.6%)
 가 .
 36 48 가 54 (25.5%) 가
 , 24 36 가 56 (27.1%)
 가 . 가 31.2 ,
 가 28.3 가 .
 1995 가
 198 (93.4%), 144 (69.6%) .
 1985 1989

가 70 (33.0%) , 1990 1994
 가 79 (38.2%) 가 (2).

2.

	205(96.7)	175(84.5)
	7(3.3)	32(15.5)
	199(93.9)	92(44.4)
	13(6.1)	115(55.6)
	179(84.4)	
	33(15.6)	
()		
35-39	12(5.7)	0(0.0)
40-44	33(15.6)	1(.5)
45-49	39(18.4)	35(16.9)
50-55	46(21.7)	57(27.5)
55-59	36(17.0)	66(31.9)
60-65	27(12.7)	25(12.1)
65-69	14(6.6)	8(3.9)
70-	5(2.4)	15(7.2)
	52.30±8.90	56.11±7.02
()		
12	45(21.2)	41(19.8)
12-24	31(14.6)	45(21.7)
24-36	44(20.8)	56(27.1)
36-48	54(25.5)	40(19.3)
48-60	38(17.9)	25(12.1)
()	31.18±17.33	28.25±15.11
()		
1995	198(93.4)	144(69.6)
1996	6(2.8)	36(17.4)
1997	6(2.8)	25(12.1)
1998	2(.9)	2(1.0)
()		
1960	1(.5)	0(.0)
1960-1964	0(.0)	0(.0)
1965-1969	1(.5)	1(.5)
1970-1974	1(.5)	6(2.9)
1975-1979	9(4.2)	14(6.8)
1980-1984	20(9.4)	19(9.2)
1985-1989	70(33.0)	30(14.5)
1990-1994	67(31.6)	79(38.2)
1995-1999	43(20.3)	58(28.0)

표 3. 직업력 조사 근로자의 특성

		주물업 이외에 직업력이 없는 경우						타업종 종사 직업력이 있는 근로자		
		조사 사업장이 첫 주물 사업장이 아닌 근로자			조사 사업장이 첫 주물 사업장인 근로자					
		남성	여성	계	남성	여성	계	남성	여성	계
근로자 수 (명)	전체	537	32	569	263	29	292	133	6	139
	35세이상	415	31	446	72	25	97	99	4	103
조사시 연령 (세)	전체	47.1±9.9	52.3±7.6	47.4±9.9	35.0±11.3	44.4±6.7	35.9±11.3	46.9±11.0	42.3±6.0	46.7±10.9
	35세이상	50.9±7.6	52.7±7.4	51.1±7.6	49.9±7.5	46.2±4.9	49.0±7.1	51.9±7.5	45.0±5.5	51.7±7.6
첫 노출연령 (세)	전체	23.4±7.3	33.8±9.1	24.0±7.8	25.7±7.6	34.0±6.6	32.6±9.6	29.9±9.5	30.7±8.2	30.0±9.4
	35세이상	24.3±7.8	33.9±9.3	25.0±8.3	31.9±10.4	34.8±6.5	47.1±9.9	31.5±10.1	30.3±10.4	31.4±10.0
총 주물 종사기간(월)	전체	228.7±108.5	148.1±108.8	224.3±110.1	79.1±81.5	75.4±62.0	78.7±79.7	151.0±137.0	41.5±43.1	146.3±136.1
	35세이상	258.2±101.8	152.5±107.7	250.8±105.6	163.6±80.7	83.7±62.6	143.0±83.9	186.4±139.0	58.0±44.6	181.4±138.7
현 주물 종사기간(월)	전체	73.1±59.8	49.8±58.3	71.8±59.9	79.1±81.5	75.4±62.0	78.7±79.7	126.7±132.9	13.3±14.9	121.8±132.1
	35세이상	80.3±61.8	51.4±58.6	78.3±61.9	163.6±80.7	75.4±62.0	143.0±83.9	157.3±139.1	15.8±18.3	151.8±139.1
관찰기간(월)	전체	42.1±23.0	32.8±25.4	41.5±23.2	37.2±25.1	45.7±18.7	38.0±24.7	42.2±24.6	13.3±14.9	40.9±24.9
	35세이상	44.5±21.9	33.9±25.0	43.8±22.2	56.6±11.6	49.2±16.3	54.7±13.2	48.2±21.2	15.8±18.3	46.9±21.9
직종	전체	생산직	32	565	253	29	282	132	6	138
		사무직	4	4	10	0	10	1	0	1
	35세	생산직	31	443	71	25	96	98	4	102
	이상	사무직	0	3	1	0	1	1	0	1

4.

1)

(1)

1995 1999 5 9,429 (38,148)
212 , 32,851 (116,408) 207
. 10 555.7,
177.8 . 1997 35
1,122.6 49.5%,
15.8% .
10 623.5,
132.9 , 212.9, 93.5
. 65-69 2,364.9 가
, 55-59 70
. 70 1,117.7
가 .
65-69
2,527.1 가 , 70
1,152.1 가
(5).

표 5. 연구대상 근로자의 성별, 연령군별 사망률

연령군		주물업 근로자			비 주물업 근로자			표준인구		
		남성	여성	계	남성	여성	계	남성	여성	계
35-39	관찰인년	5,810	547	6,357	16,069	3,914	19,983	2,318,220	2,204,051	4,522,271
	사망자수	12	0	12	0	0	0	5,875	2,109	7,984
	사망률	206.5	0.0	188.8	0.0	0.0	0.0	253.4	95.7	176.6
40-44	관찰인년	8,871	1,244	10,115	23,795	10,219	34,014	1,805,594	1,722,487	3,528,081
	사망자수	33	0	33	1	0	1	7,183	2,348	9,531
	사망률	372.0	0.0	326.3	4.2	0.0	2.9	397.8	136.3	270.2
45-49	관찰인년	6,682	1,285	7,967	15,953	9,057	25,010	1,318,212	1,268,138	2,586,350
	사망자수	34	5	39	28	7	35	8,056	2,614	10,670
	사망률	508.8	389.1	489.5	175.5	77.3	139.9	611.1	206.1	412.6
50-54	관찰인년	5,276	1,012	6,288	12,442	6,267	18,709	1,042,932	1,054,920	2,097,852
	사망자수	45	1	46	49	8	57	9,219	3,382	12,601
	사망률	852.9	98.8	731.6	393.8	127.7	304.7	884.0	320.6	600.7
55-59	관찰인년	3,791	821	4,612	8,642	3,533	12,175	1,019,504	1,097,625	2,117,129
	사망자수	36	0	36	51	15	66	13,486	5,219	18,705
	사망률	949.6	0.0	780.6	590.1	424.6	542.1	1,322.8	475.5	883.5
60-64	관찰인년	1,674	316	1,990	3,088	911	3,999	737,604	889,949	1,627,553
	사망자수	26	1	27	23	2	25	14,520	6,873	21,393
	사망률	1,553.2	316.5	1,356.8	744.8	219.5	625.2	1,968.5	772.3	1,314.4
65-69	관찰인년	554	38	592	897	279	1,176	456,087	679,558	1,135,645
	사망자수	14	0	14	8	0	8	14,052	9,501	23,553
	사망률	2,527.1	0.0	2,364.9	891.9	0.0	680.3	3,081.0	1,398.1	2,074.0
70+	관찰인년	222	5	227	1,302	40	1,342	603,231	1,154,516	1,757,747
	사망자수	5	0	5	15	0	15	47,405	65,640	113,045
	사망률	2,252.3	0.0	2,202.6	1,152.1	0.0	1,117.7	7,858.5	5,685.5	6,431.2
계	관찰인년	32,880	5,268	38,148	82,188	34,220	116,408	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	사망자수	205	7	212	175	32	207	119,796	97,686	217,482
	사망률	623.5	132.9	555.7	212.9	93.5	177.8	1,287.9	970.0	1,122.6

* 사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

(2) 40 70

35-39 가 , 70

5

가 ,

35-39 70

40 , 50 , 60

100,000 648.0,

199.1

736.7 88.0%, 27.0%

10

735.1,

148.3 ,

242.0,

105.6

(6).

2)

(1)

1997 35

5

10

가 424.1,

가 196.0

1,122.6 37.8%, 17.5%

10

가 788.7,

가 312.0

1,287.9 61.2%, 24.2%

10

가 87.0,

가 88.8

970.0 9.0%, 9.2% (6).

(2) 40 70

1997 40 70 5 10
 가 487.1, 가 236.9
 736.7 66.1%, 32.2% .
 10 가 861.8,
 가 346.0 1,042.6 82.7%, 33.2% .
 10 가 131.0,
 가 133.2 446.0 29.4%, 30.0% (6).

3)

(1)

1997 35 5
 270 , 733 (Standardized
 Mortality Ratio, SMR)가 0.77, 0.28 .
 255 ,
 647 가 0.80, 0.27 (6).

(2) 40 70

1997 40 70 5
 236 , 584 가
 0.83, 0.33 .
 222 ,
 504 가 0.85, 0.32 (6).

표 6. 연구대상 근로자의 사망률

		주물업 종사 근로자			비 주물업 종사 근로자			표준인구집단			
		남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체	
비표준화 사망률	연구	사망자수	205	7	212	175	32	207	119,796	97,686	217,482
	대상자	관찰인년	32,880	5,268	38,148	82,188	34,220	116,408	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수	사망률	623.5	132.9	555.7	212.9	93.5	177.8	1,287.9	970.0	1,122.6
	40-69세	사망자수	199	7	206	160	32	192	66,516	29,937	96,453
	대상자	관찰인년	27,070	4,721	31,791	66,119	30,306	96,425	6,379,993	6,712,677	13,092,610
	대상자	사망률	735.1	148.3	648.0	242.0	105.6	199.1	1,042.6	446.0	736.7
직접표준화 사망률	연구	사망자수	73,357	8,793	82,150	29,024	8,940	37,964			
	대상자	관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	1,287.9	970.0	1,122.6
	전수	사망률	788.7	87.0	424.1	312.0	88.8	196.0			
	40-69세	사망자수	54,982	8,793	63,775	22,074	8,940	31,014			
	대상자	관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	1,042.6	446.0	736.7
	대상자	사망률	861.8	131.0	487.1	346.0	133.2	236.9			
표준화 사망비	연구	관찰/ 기대	205/255	7/15	212/270	175/647	32/86	207/733			
	대상자	표준화 사망비	0.80	0.47	0.77	0.27	0.37	0.28	1.0	1.0	1.0
	전수	관찰/ 기대	188/222	7/14	206/236	160/504	32/80	192/584			
	40-69세	표준화 사망비	0.85	0.50	0.83	0.32	0.40	0.33	1.0	1.0	1.0
	대상자	관찰/ 기대									
	대상자	표준화 사망비									

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임

사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

5.

19

19 . 19 11 .

1 (A00-B99) 5

, 2 (C00-D38) 73 , 4 , (E00-E90) 3 , 5

(F00-F99) 5 , 6 (G00-G99) 1 , 9

(I00-I99) 38 , 10 (J00-J99) 5 , 11

(K00-K93) 30 , 14 (N00-N99) 2 , 18

, (R00-R99) 6 , 19 ,

(S00-T98) 43 1 (6)(7).

1

(A00-B99) 6 , 2 (C00-D38) 81 , 4 , (E00-E90)

1 , 6 (G00-G99) 2 , 9 (I00-I99) 44 , 10

(J00-J99) 1 , 11 (K00-K93) 20 , 13

(M00-M99) 1 , 14 (N00-N99) 1 , 18

, (R00-R99) 8 , 19

, (S00-T98) 41 1 (

6)(7).

3 73

(34.4%), , 43 (20.3%),

38 (17.9%) , 81 (39.1%),

44 (21.3%), , 41 (19.8%)

(7).

표 7. 19장 분류에 의한 사망원인

단위 : 명(%)

사망원인	주물업 종사 근로자			비 주물업 종사 근로자			표준인구		
	남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
I 특정 감염성 및 기생충성 질환	5(2.4)		5(2.4)	5(2.9)	1(3.1)	6(2.9)	3,114(2.6)	1,363(1.4)	4,477(2.1)
II 신생물	69(33.7)	4(57.1)	73(34.4)	69(39.4)	12(37.5)	81(39.1)	32,665(27.3)	18,061(18.5)	50,726(23.3)
III 혈액, 조혈기관질환 및 면역기전을 침범하는 특정장애							129(.1)	149(.2)	278(.1)
IV 내분비, 영양 및 대사질환	3(1.5)		3(1.4)	1(.6)		1(.5)	4,587(3.8)	4,511(4.6)	9,098(4.2)
V 정신 및 행동장애	5(2.4)		5(2.4)				2,602(2.2)	3,695(3.8)	6,297(2.9)
VI 신경계의 질환	1(.5)		1(.5)	1(.6)	1(3.1)	2(1.0)	790(.7)	685(.7)	1,475(.7)
VII 눈 및 눈부속기 질환							4(.0)	7(.0)	11(.0)
VIII 귀 및 유양돌기 질환							2(.0)	4(.0)	6(.0)
IX 순환기계의 질환	38(18.5)		38(17.9)	35(20.0)	9(28.1)	44(21.3)	26,896(22.5)	27,655(28.3)	54,551(25.1)
X 호흡기계의 질환	5(2.4)		5(2.4)	1(.6)		1(.5)	6,297(5.3)	4,481(4.6)	10,778(4.9)
XI 소화기계의 질환	30(14.6)		30(14.2)	19(10.9)	1(3.1)	20(9.7)	11,311(9.4)	3,924(4.0)	15,235(7.0)
XII 피부 및 피하조직의 질환							62(.1)	122(.1)	184(.1)
XIII 근골격계 및 결합조직의 질환				1(.6)		1(.5)	581(.5)	1,209(1.2)	1,790(.8)
XIV 비뇨생식기계의 질환	2(1.0)		2(.9)	1(.6)		1(.5)	1,214(1.0)	1,132(1.2)	2,346(1.1)
XV 임신, 출산 및 산욕								21(.0)	21(.0)
XVI 주산기에 기원한 특정병태									
XVII 선천기형, 변형 및 염색체이상							23(.0)	23(.0)	46(.0)
XVIII 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사 이상소견	6(2.9)		6(2.8)	8(4.6)		8(3.9)	15,129(12.6)	24,980(25.6)	40,109(18.4)
XIX 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과	40(19.5)	3(42.9)	43(20.3)	33(18.9)	8(25.0)	41(19.8)	14,390(12.0)	5,664(5.8)	20,054(9.2)
사인미상	1(.5)		1(.5)	1(.6)		1(.5)			
계	205(100)	7(100)	212(100)	175(100)	32(100)	207(100)	119,796(100)	97,686(100)	217,482(100)

주) 백분율은 세로열 백분율임

6.

1)

1 ,

(1)

			10	1914,
180.8,	0.91	.		
10 209.9,		314.5,	0.92	.
			10	69.6,
81.6,	0.38	.		
10 84.0,		139.6,	0.38	(8).

40 70

			10	213.9,
199.2	0.92	.		
10 236.4,		318.2,	0.93	.
			10	73.6,
85.3,	0.39	.		
10 89.2,		130.9,	0.38	(8).

표 8. 연구대상 근로자의 암사망률

			주물업 종사 근로자			비 주물업 종사 근로자			표준인구집단		
			남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
비표준화 사망률	연구	사망자수	69	4	73	69	12	81	32,665	18,061	50,726
	대상자	관찰인년	32,880	5,268	38,148	82,188	34,220	116,408	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수	사망률	209.85	75.93	191.35	83.95	35.06	69.58	351.18	179.33	261.84
	40-69세 대상자	사망자수	64	4	68	59	12	71	22,037	10,226	32,263
		관찰인년	27,070	4,721	31,791	66,119	30,306	96,425	6,379,993	6,712,677	13,092,610
		사망률	236.42	84.72	213.89	89.16	39.59	73.63	345.4	152.33	246.42
직접표준화 사망률	연구	사망자수	29,249	5,776	35,025	12,987	2,817	15,804			
	대상자	관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	351.18	179.33	261.84
	전수	사망률	314.45	57.35	180.79	139.62	27.97	81.57			
	40-69세 대상자	사망자수	20,299	5,776	26,075	8,354	2,817	11,171			
		관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	345.4	152.33	246.42
		사망률	318.16	86.04	199.15	130.94	41.96	85.32			
표준화 사망비	연구	관찰/ 기대	69/75	4/5	73/80	69/181	12/32	81/213			
	대상자	표준화 사망비	0.92	0.80	0.91	0.38	0.38	0.38	1.00	1.00	1.00
	40-69세 대상자	관찰 /기대	64/69	4/5	68/74	59/154	12/30	71/184			
		표준화 사망비	0.93	0.80	0.92	0.38	0.40	0.39	1.00	1.00	1.00

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임

사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

(2) , , ,

52 (50), 49
(43) 71.2%, 59.0% .

10 36.4,
52.6, 0.67 . 40 70
36.9,
64.2, 0.63 .
10 18.3,
29.2, 0.33 . 40
70 18.1,
20.8, 0.32 (9).

10 79.1,
102.2, 1.24 . 40
70 92.4,
106.4, 1.25 .
10 19.5,
23.2, 0.31 . 40
70 22.7,

26.7,	0.32	(9).
		10 36.5,
37.2,	0.92	. 40 70
		44.3,
54.2,	1.00	.
		10 14.6,
29.2,	0.38	. 40
70		15.1,
28.0,	0.38	(9).
		10 6.1,
4.2,	0.67	. 40 70
		7.4,
	1.00	.
		10 11.0,
11.2,	1.29	. 40
70		13.6,
16.4,	1.50	(10).

2)

(1)

10

	76.0,		65.0,		0.84
	. 40		70		
88.7,		88.5,		8.86	

10	21.1,		25.0,		0.21
	. 40		70		
27.2,		36.4,		0.22	
(10).					

(2)

10

	15.2,		13.6,		1.25
	. 40		70		
14.9,		13.6,		1.33	

가 (10).

3)

(1)

10

	57.8,		85.3,		0.70
--	-------	--	-------	--	------

표 9. 연구대상 남성의 위암, 간암 및 폐암 사망률

		위암			간암			폐암				
		주물	비주물	표준인구	주물	비주물	표준인구	주물	비주물	표준인구		
비표준화 사망률	연구 대상자 전수	사망자수 관찰인년 사망률	12 32,880 36.49	15 82,188 18.25	8,265 9,301,384 88.85	26 32,880 79.07	16 82,188 19.46	7,326 9,301,384 78.76	12 32,880 36.49	12 82,188 14.60	9,301,384 76.98	
	40-69세 대상자	사망자수	10	12	5,108	25	15	5,780	12	10	4,478	
		관찰인년	27,070	66,119	6,379,993	27,070	66,119	6,379,993	27,070	66,119	6,379,993	
		사망률	36.94	18.14	80.06	92.35	22.68	90.59	44.32	15.12	70.18	
	직접표준화 사망률	연구 대상자 전수	사망자수 관찰인년 사망률	4,896 9,301,384 52.63	2,718 9,301,384 29.22	8,265 9,301,384 88.85	9,504 9,301,384 102.17	2,162 9,301,384 23.24	7,326 9,301,384 78.76	3,459 9,301,384 37.18	2,714 9,301,384 29.17	7,161 9,301,384 76.98
		40-69세 대상자	사망자수	4,098	1,328	5,108	6,787	1,699	5,780	3,459	1,787	4,478
관찰인년			6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	
사망률			64.24	20.81	80.06	106.37	26.63	90.59	54.21	28.00	70.18	
표준화 사망비		연구 대상자 전수	관찰/ 기대	12/18	15/45		26/21	16/52		12/13	12/32	
			표준화 사망비	0.67	0.33	1.00	1.24	0.31	1.00	0.92	0.38	1.00
	40-69세 대상자	관찰/ 기대	10/16	12/37		25/20	15/47		12/12	10/26		
		표준화 사망비	0.63	0.32	1.00	1.25	0.32	1.00	1.00	0.38	1.00	

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
 사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

표 10. 연구대상 남성의 책장암, 간장질환, 알콜사용에 의한 정신 및 행동장애

		책장암			간장질환			알콜사용에 의한 정신 및 행동장애			
		주물	비주물	표준인구	주물	비주물	표준인구	주물	비주물	표준인구	
비표준화	연구 사망자수	2	9	1,373	25	18	9,337	5	0	1,061	
	대상자 관찰인년	32,880	82,188	9,301,384	32,880	82,188	9,301,384	32,880	82,188	9,301,384	
	전수 사망률	6.08	10.95	14.76	76.03	21.90	100.38	15.21	0	11.41	
	사망률	40-69세 사망자수	2	9	935	24	18	7,454	4	0	827
		대상자 관찰인년	27,070	66,119	6,379,993	27,070	66,119	6,379,993	27,070	66,119	6,379,993
		사망률	7.38	13.61	14.65	88.66	27.22	116.83	14.78	0.00	12.96
직접표준화	연구 사망자수	395	1,044	1,373	6,047	2,322	9,337	1,266	0	1,061	
	대상자 관찰인년	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	
	전수 사망률	4.24	11.22	14.76	65.01	24.96	100.38	13.61	0.00	11.41	
	사망률	40-69세 사망자수	395	1,044	935	5,648	2,322	7,454	867	0	827
		대상자 관찰인년	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993
		사망률	6.19	16.36	14.65	88.53	36.40	116.83	13.59	0.0	12.96
표준화 사망비	연구 대상자	관찰/기대	2/3	9/7		26/31	16/76		5/4		
	전수 사망비	표준화 사망비	0.67	1.29	1.00	0.84	0.21	1.00	1.25	1.00	
	40-69세 대상자	관찰/기대	2/2	9/6		25/29	15/68		4/3		
	표준화 사망비	표준화 사망비	1.00	1.50	1.00	0.86	0.22	1.00	1.33	1.00	

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
 사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

. 40 70
66.5, 81.7, 0.78

10 21.9, 32.5, 0.26
. 40 70
27.2, 47.4, 0.35
(11).

(2)

10

57.8, 73.7, 0.86
. 40 70
66.5, 101.1, 0.95
94.4 .

10 20.7, 34.8, 0.30
. 40 70
21.2, 36.4, 0.33
(11).

4) ,

,

.
10 121.7, 118.2,

1.82			. 40	70
		133.0,		129.8,
1.71			.	
10	40.2,		41.7,	0.65
	. 40	70		
49.9,		51.5,	0.69	
(11).				

7.

1)

(1)

		9,429 (38,148)		8,033 (32,479
)	179	,		1,396 (5,771)
33	.	10		551.1,
		571.8		

표 11. 연구대상 남성의 뇌혈관질환, 기타 순환기질환, 사고

			뇌혈관질환			기타 순환기질환			손상, 중독 및 외인에 의한 특정결과		
			주물	비주물	표준인구	주물	비주물	표준인구	주물	비주물	표준인구
비표준화 사망률	연구	사망자수	19	18	16,146	19	17	10,750	40	33	73
	대상자	관찰인년	32,880	82,188	9,301,384	32,880	82,188	9,301,384	32,880	82,188	115,068
	전수	사망률	57.79	21.90	173.59	57.79	20.68	115.57	121.65	40.15	63.44
	40-69세	사망자수	18	18	7,985	18	14	6,022	36	33	69
	대상자	관찰인년	27,070	66,119	6,379,993	27,070	66,119	6,379,993	27,070	66,119	93,189
		사망률	66.49	27.22	125.16	66.49	21.17	94.39	132.99	49.91	74.04
직접표준화 사망률	연구	사망자수	7,931	3,026	16,146	6,852	3,232	10,750	136	48	73
	대상자	관찰인년	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	115,068	115,068	115,068
	전수	사망률	85.27	32.53	173.59	73.67	34.75	115.57	118.19	41.71	63.44
	40-69세	사망자수	5,214	3,026	7,985	6,453	1,842	6,022	121	48	69
	대상자	관찰인년	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	6,379,993	93,189	93,189	93,189
		사망률	81.72	47.43	125.16	101.14	36.40	94.39	129.84	51.51	74.04
표준화 사망비	연구	관찰/기대	19/27	18/70		19/22	17/56		40/22	33/51	
	대상자	표준화									
	전수	사망비	0.70	0.26	1.00	0.86	0.30	1.00	1.82	0.65	1.00
	40-69세	관찰/기대	18/23	18/51		18/19	14/43		36/21	33/48	
	대상자	표준화									
		사망비	0.78	0.35	1.00	0.95	0.33	1.00	1.71	0.69	1.00

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임. 단 손상, 중독 및 외인의 표준인구집단은 주물 및 비주물 근로자 합인 사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

1997 35 1,122.6
 49.1%,
 50.9% .
 10
 611.7, 160.5 , 693.0, 0.0
 (12).

40 70

10 610.7,
 658.0 736.7 82.9%, 89.3% .
 10 681.8, 182.9
 , 811.5, 0.0
 (12).

1997 35 5
 10
 가 415.5, 가 476.0
 1,122.6 37.0%, 42.4% .
 10 가
 749.1, 가 991.4 1,287.9
 58.2%, 77.0% . 10
 가 107.3 970.0 11.1% (12).

40 70

10 가

479.0, 가 531.4 736.7

65.0%, 72.1% .

10 가

813.6, 가 1,090.4 1,042.6

78.0%, 104.6%

(12).

1997 35 5

234 , 40 가

0.76, 0.83 .

37 가 217 , 0.79, 0.89 (12).

40 70

201 ,

34 가 0.82, 0.91 .

34 가 190 , 0.83, 0.97 (12).

표 12. 철강주조업 및 비철금속 주조업 근로자의 사망률

		철강 주조업 종사 근로자			비철금속 주조업 종사 근로자			표준인구집단		
		남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
비표준화 사망률	연구 사망자수	172	7	179	33	0	33	119,796	97,686	217,482
	대상자 관찰인년	28,117	4,362	32,479	4,762	1,009	5,771	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수 사망률	611.7	160.5	551.1	693.0	0.0	571.8	1,287.9	970.0	1,122.6
	40-69세 대상자 사망자수	157	7	164	31	0	31	66,516	29,937	96,453
	대상자 관찰인년	23,027	3,828	26,855	3,820	891	4,711	6,379,993	6,712,677	13,092,610
	대상자 사망률	681.8	182.9	610.7	811.5	0.0	658.0	1,042.6	446.0	736.7
직접표준 화 사망률	연구 사망자수	69,681	10,806	80,487	92,218	0	92,218			
	대상자 관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	1,287.9	970.0	1,122.6
	전수 사망률	749.1	107.3	415.5	991.4	0.0	476.0			
	40-69세 대상자 사망자수	51,907	10,806	62,713	69,569	0	69,569			
	대상자 관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	1,042.6	446.0	736.7
	대상자 사망률	813.6	161.0	479.0	1,090.4	0.0	531.4			
표준화 사망비	연구 관찰/기대	172/217	7/17	179/234	33/37	0/3	33/40			
	대상자 표준화 전수 사망비	0.79	0.41	0.76	0.89	0.00	0.83	1.0	1.0	1.0
	40-69세 대상자 관찰/기대	157/190	7/11	164/201	31/32	0/2	31/34			
	대상자 표준화 사망비	0.83	0.64	0.82	0.97	0.00	0.91	1.0	1.0	1.0

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

(2)

		8,033	(32,479	)	61		,
	1,396	(5,771	)	12		.	10
				187.8,			207.9	
						.	261.8	
							71.7%,	
		79.4%		.				
					10			
202.7,	91.7	,				252.0,	0.0	
						(	13).
	40		70					
				10	212.3,			
233.5				246.4	86.2%, 94.8%	.		
				10		230.2,	104.5	
,				288.0,	0.0			
							(13).

10 가 275.0 가 261.8
 164.1, 가 275.0 가 261.8
 62.7%, 105.0%

10 가 572.7 가 351.3
 가 265.8, 가 572.7 가 351.3
 75.7%, 163.1%

10 가 70.2 가 179.3
 가 70.2 가 179.3
 39.2% (13).

40 70

10 가 253.3 가 246.4
 187.6, 가 253.3 가 246.4
 76.1%, 102.8%

10 가 519.8 가 345.4
 가 274.1, 가 519.8 가 345.4
 79.4%, 150.5%
 (13).

12 가 0.88, 1.00 69 ,

표 13. 철강주조업 및 비철금속 주조업 근로자의 암사망률

	철강 주조업 종사 근로자			비철금속 주조업 종사 근로자			표준인구집단			
	남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체	
비표준화 사망률	연구 사망자수	57	4	61	12	0	12	32,665	18,061	50,726
	대상자 관찰인년	28,117	4,362	32,479	4,762	1,009	5,771	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수 사망률	202.72	91.70	187.81	251.99	0.0	207.94	351.18	179.33	261.84
	40-69세 사망자수	53	4	57	11	0	11	22,037	10,226	32,263
	대상자 관찰인년	23,027	3,828	26,855	3,820	891	4,711	6,379,993	6,712,677	13,092,610
	대상자 사망률	230.16	104.49	212.25	287.96	0.00	233.50	345.4	152.33	246.42
직접표준화 사망률	연구 사망자수	24,720	7,071	31,791	53,271	0	53,271			
	대상자 관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	351.18	179.33	261.84
	전수 사망률	265.77	70.21	164.10	572.72	0.00	274.98			
	40-69세 사망자수	17,490	7,071	24,561	33,163	0	33,163			
	대상자 관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	345.4	152.33	246.42
	대상자 사망률	274.14	105.34	187.59	519.80	0.00	253.30			
표준화 사망비	연구 관찰/기대	57/64	4/5	61/69	12/11	0/1	12/12			
	대상자 표준화 사망비	0.89	0.80	0.88	1.09	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	40-69세 관찰/기대	53/59	4/4	57/63	11/10	0/1	11/11			
	대상자 표준화 사망비	0.90	1.00	0.90	1.10	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
 사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

11 가 0.89, 1.09 (13). 64 ,

40 70

11 가 0.90, 1.00 . 63 ,

10 가 0.90, 1.10 (13). 59 ,

2)

(1)

9,429 (38,148) 가 8,284 (33,497)
199 , 1,145 (4,789) 13
10 594.1, 271.5
1997 35
1,122.6
52.9%, 24.2% .
10 666.8,

148.9 , 318.2, 0.0 ,
(14).

40 70

10 661.3, 287.3
736.7 89.8%, 39.0% . 10
748.5, 167.5 , 343.4
0.0 , (14).

10 가 530.1,
가 168.4 1,122.6 47.2%, 15.0% .
10 가 997.5,
가 350.8 1,287.9 77.5%, 27.2% .
10 가 98.5
970.0 10.2% (14).

40 70

10 가 537.9,
가 203.2 736.7 73.0%, 27.6% .
10 가 948.4,
가 416.9 1,042.6 91.0%, 40.0%
(14).

표 14. 주물업 종사 생산직 및 사무직 근로자의 사망률

		생산직 근로자			사무직 근로자			표준인구집단		
		남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
비표준화 사망률	연구 사망자수	192	7	199	13	0	13	119,796	97,686	217,482
	대상자 관찰인년	28,795	4,702	33,497	4,086	703	4,789	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수 사망률	666.8	148.9	594.1	318.2	0.0	271.5	1,287.9	970.0	1,122.6
	40-69세 사망자수	177	7	184	11	0	11	66,516	29,937	96,453
	대상자 관찰인년	23,646	4,179	27,825	3,203	626	3,829	6,379,993	6,712,677	13,092,610
	대상자 사망률	748.5	167.5	661.3	343.4	0.0	287.3	1,042.6	446.0	736.7
직접표준화 사망률	연구 사망자수	92,781	9,914	102,695	32,627	0	32,627			
	대상자 관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	1,287.9	970.0	1,122.6
	전수 사망률	997.5	98.4	530.1	350.8	0.0	168.4			
	40-69세 사망자수	60,510	9,914	70,424	26,598	0	26,598			
	대상자 관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	1,042.6	446.0	736.7
	대상자 사망률	948.4	147.7	537.9	416.9	0.0	203.2			
표준화 사망비	연구 관찰/기대	192/214	7/16	199/230	13/40	0/3	13/43			
	대상자 표준화 사망비	0.90	0.44	0.87	0.33	0.00	0.30	1.0	1.0	1.0
	전수 사망비									
	40-69세 관찰/기대	177/193	7/12	184/205	11/29	0/2	11/31			
	대상자 표준화 사망비	0.92	0.58	0.90	0.38	0.00	0.35	1.0	1.0	1.0

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

230 ,
 43 가 0.87, 0.30 .
 214 , 40
 가 0.90, 0.33 (14).

40 70

205 ,
 31 가 0.90, 0.35 .
 193 , 29
 가 0.92, 0.38 (14).

(2)

8,284 (33,497) 70 ,
 1,145 (4,789) 3 . 10
 209.0, 62.6
 . 1997 35 261.8
 79.8%, 23.9%

85.1 , 10 229.2,
 73.4, 0.0 ,
 (15).
 40 70
 10 233.6, 78.4
 246.4 94.8%, 31.8% . 10
 258.0, 95.7 , 93.7,
 0.0 , (15).

가 37.1 10 가 242.6,
 261.8 92.7%, 14.2%
 10 가 436.2,
 가 77.4 351.3 124.2%, 22.0%
 10 가 63.8
 179.3 35.6% (15).
 40 70

표 15. 주물업 종사 생산직 및 사무직 근로자의 암사망률

		생산직 근로자			사무직 근로자			표준인구집단		
		남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
비표준화 사망률	연구 사망자수	66	4	70	3	0	3	32,665	18,061	50,726
	대상자 관찰인년	28,795	4,702	33,497	4,086	703	4,789	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수 사망률	229.21	85.10	208.97	73.42	0.0	62.64	351.18	179.33	261.84
	40-69세 사망자수	61	4	65	3	0	3	22,037	10,226	32,263
	대상자 관찰인년	23,646	4,179	27,825	3,203	626	3,829	6,379,993	6,712,677	13,092,610
	대상자 사망률	257.97	95.72	233.60	93.66	0.00	78.35	345.4	152.33	246.42
직접표준화 사망률	연구 사망자수	40,576	6,428	47,004	7,195	0	7,195			
	대상자 관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	351.18	179.33	261.84
	전수 사망률	436.24	63.81	242.63	77.35	0.00	37.14			
	40-69세 사망자수	23,053	6,428	29,481	7,195	0	7,195			
	대상자 관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	345.4	152.33	246.42
	대상자 사망률	361.33	95.76	225.17	112.77	0.00	54.95			
표준화 사망비	연구 관찰/기대	66/63	4/5	70/68	3/11	0/1	3/12			
	대상자 표준화									
	전수 사망비	1.05	0.80	1.03	0.27	0.00	0.25	1.00	1.00	1.00
	40-69세 관찰/기대	61/60	4/4	65/64	3/9	0/1	3/10			
	대상자 표준화									
	대상자 사망비	1.02	1.00	1.02	0.33	0.00	0.30	1.00	1.00	1.00

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

(,), (1995 , 1995 -1999),
(,), (,)

가 가

(2)

가 , , , 가
가 , , 1995
1995 1999 , 가
가
4.9 (p<.001),
2.7 (p<.001), 가 1995 가 1995 1999
2.3 (p<.001)
2.8 (p<.05),
4.7 (p<.01), 가 1995 가 1995 1999
3.1 (p<.001) (16).

16.

.079	.000	1.082	1.065-	1.099	.107	.000	1.112	1.084-	1.142
1.590	.000	4.903	2.306-	10.423	1.040	.044	2.828	1.027-	7.784
.975	.001	2.651	1.492-	4.710	1.547	.010	4.695	1.452-	15.186
.823	.000	2.276	1.620-	3.199	1.119	.001	3.062	1.603-	5.847

8.

1)

(1)

32,851 (116,278) 가 15,813
(59,027) 92 , 17,038
(57,251) 115 . 10
155.9, 200.9
1997 35 1,122.6
13.9%,
17.9% .
10 191.0,

80.1 , 234.7, 109.7 ,
(17).

40 70

10 175.6,
230.5 736.7 23.8%, 31.3% .
10 219.6, 90.2 ,
275.0, 124.7 ,
(17).

(2)

10 가 447.2,
가 200.2 1,122.6 39.8%, 17.8%
10 가
868.2, 가 295.3 1,287.9
67.4%, 22.9% 10
가 58.4, 가 111.4 970.0 6.0%, 11.5%
(17).

40 70

10 가 208.6,
가 262.8 736.7 28.3%, 35.7%

10 가 361.8 가 1,042.6 32.2%,
 335.8, 가 361.8 1,042.6 32.2%,
 34.7% (17).

(3)

313 ,
 418 가 0.29, 0.28 .
 268 ,
 377 가 0.29, 0.26 (17).
 40 70

285 ,
 296 가 0.30, 0.36 .
 243 ,
 259 가 0.29, 0.34 (17).

2)

(1)

15,813 (59,027) 35 ,

표 17. 비 주물업 종사 유해인자 노출 근로자 및 비노출 근로자의 사망률

			유해인자 노출 근로자			유해인자 비노출 근로자			표준인구집단		
			남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
비표준화 사망률	연구	사망자수	77	15	92	98	17	115	119,796	97,686	217,482
	대상자	관찰인년	40,306	18,721	59,027	41,753	15,498	57,251	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수	사망률	191.0	80.1	155.9	234.7	109.7	200.9	1,287.9	970.0	1,122.6
	40-69세	사망자수	71	15	86	89	17	106	66,516	29,937	96,453
	대상자	관찰인년	32,332	16,635	48,967	32,360	13,629	45,989	6,379,993	6,712,677	13,092,610
		사망률	219.6	90.2	175.6	275.0	124.7	230.5	1,042.6	446.0	736.7
직접표준화 사망률	연구	사망자수	80,758	5,885	86,643	27,464	11,323	38,787			
	대상자	관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	1,287.9	970.0	1,122.6
	전수	사망률	868.2	58.4	447.2	295.3	111.4	200.2			
	40-69세	사망자수	21,423	5,885	27,308	23,083	11,323	34,406			
	대상자	관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	1,042.6	446.0	736.7
		사망률	335.8	87.7	208.6	361.8	168.7	262.8			
표준화 사망비	연구	관찰/기대	77/268	15/45	92/313	98/377	17/41	115/418			
	대상자	표준화									
	전수	사망비	0.29	0.33	0.29	0.26	0.41	0.28	1.0	1.0	1.0
	40-69세	관찰/기대	71/243	15/42	86/285	89/259	17/37	106/296			
	대상자	표준화									
		사망비	0.29	0.36	0.30	0.34	0.46	0.36	1.0	1.0	1.0

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

17,038 (57,251) 46 . 10
 59.3, 80.4
 . 1997
 35 261.8
 22.7%, 30.7% .
 10 69.5,
 37.4 , 98.2, 32.3
 가 가 (18).

40 70

10 61.3,
 89.2 246.4 24.9%, 36.2% .
 10 71.1, 42.1 ,
 112.2, 36.7 가
 가 (18).

(2)

10 가
 304.0, 가 78.3 261.8
 116.1%, 29.9% .
 10 가
 606.3, 가 129.6 351.3
 172.6%, 36.9%

10

가 24.7, 가 31.0
 179.3 13.8%, 17.3% (18).
 40 70
 10 가 72.1,
 가 97.3 246.4 29.3%,
 39.5% .
 10 가
 109.0, 가 150.7 345.4 31.6%,
 43.6% (18).

(3)

94 ,
 118 가 0.37, 0.39 .
 77 ,
 103 가 0.36, 0.40 (18).
 40 70
 89 ,
 94 가 0.34, 0.49 .
 73 ,
 80 가 0.32, 0.51 (18).

표 18. 비 주물업 종사 유해인자 노출 근로자 및 비노출 근로자의 암사망률

		유해인자 노출 근로자			유해인자 비노출 근로자			표준인구집단		
		남성	여성	전체	남성	여성	전체	남성	여성	전체
비표준화 사망률	연구 사망자수	28	7	35	41	5	46	32,665	18,061	50,726
	대상자 관찰인년	40,306	18,721	59,027	41,753	15,498	57,251	9,301,384	10,071,244	19,372,628
	전수 사망률	69.47	37.39	59.29	98.20	32.26	80.35	351.18	179.33	261.84
	40-69세 대상자 사망자수	23/	7/	30/	36/	5/	41/	22,037/	10,226/	32,263/
	대상자 관찰인년	32,332	16,635	48,967	32,360	13,629	45,989	6,379,993	6,712,677	13,092,610
	대상자 사망률	71.14	42.08	61.27	111.24	36.69	89.15	345.4	152.33	246.42
직접표준화 사망률	연구 사망자수	56,397/	2,491/	58,888/	12,050/	3,125/	15,175/			
	대상자 관찰인년	9,301,384	10,071,244	19,372,628	9,301,384	10,071,244	19,372,628	351.18	179.33	261.84
	전수 사망률	606.33	24.73	303.98	129.55	31.03	78.33			
	40-69세 대상자 사망자수	6,952/	2,491/	9,443/	9,615	3,125/	12,740/			
	대상자 관찰인년	6,379,993	6,712,677	13,092,610	6,379,993	6,712,677	13,092,610	345.4	152.33	246.42
	대상자 사망률	108.97	37.11	72.12	150.71	46.55	97.31			
표준화 사망비	연구 관찰/기대	28/77	7/17	35/94	41/103	5/15	46/118			
	대상자 표준화 전수 사망비	0.36	0.41	0.37	0.40	0.33	0.39	1.00	1.00	1.00
	40-69세 대상자 관찰/기대	23/73	7/16	30/89	41/80	5/14	46/94			
	대상자 표준화 사망비	0.32	0.44	0.34	0.51	0.36	0.49	1.00	1.00	1.00

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

3)

(1)

(,), (1995 , 1995 -1999),
 (,),
 가 가

(2)

, , 가
 , 1995
 1995 1999
 가
 가 1995 1999 1.9 (p<.001), 가 1995
 1.8 (p<.001)
 가 1995 1999 2.0 (p<.05), 가 1995
 가 1995 1999 2.3 (p<.01)
 (19).

19.

.112	.000	1.119	1.103-	1.134	.124	.000	1.132	1.107-	1.158
.662	.001	1.939	1.322-	2.844	.676	.033	1.966	1.055-	3.665
.183	.215	1.201	.899-	1.603	.190	.424	1.209	.760-	1.924
.574	.001	1.776	1.275-	2.474	.815	.004	2.260	1.301-	3.926

9.

가

가

1)

(1)

1995 39 , 1996 30 , 1997
41 , 1998 55 , 1999 47 10 619.3,
427.2, 532.8, 668.6, 527.7 1998 가 .
1995 9 , 1996 28 , 1997 38 , 1998 66 , 1999
66 10 96.5, 134.7, 146.7, 227.1, 210.6
1998 가 .
1995
6.42, 1996 3.17, 1997 3.63, 1998 2.94, 1999 2.51 .
10 1995

715.9, 1996 462.7, 1997 604.1, 1998 747.7, 1999 586.6
1995 106.4, 1996 157.1, 1997 158.4, 1998 272.7, 1999 271.1

1995 6.73, 1996 2.95, 1997 3.81, 1998 2.74, 1999 2.16
(20).

(2)

1997 35 5

1995 437.5, 1996 308.1, 1997 354.6, 1998 545.5, 1999 374.7
1995 105.7, 1996 200.3, 1997 129.7, 1998 236.9, 1999

233.1

1995 4.14, 1996 1.54, 1997 2.73, 1998 2.30, 1999 1.61

1995 911.1, 1996 530.4, 1997
688.0, 1998 972.5, 1999 690.2 1995 116.0,
1996 257.1, 1997 171.2, 1998 389.8, 1999 424.3

1995 7.85, 1996
2.06, 1997 4.02, 1998 2.49, 1999 1.63 (20).

(3)

1995 1.04, 1996 0.66, 1997 0.76,
1998 0.89, 1999 0.66 1995 0.17, 1996
0.24, 1997 0.24, 1998 0.35, 1999 0.30

1995 6.12, 1996 2.75, 1997 3.17,
1998 2.54, 1999 2.20

표 20. 연구대상 근로자의 연도별 사망률

		주물업 종사 근로자					비주물업 종사 근로자				
		1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999
비 표준화 사망률	사망자수	39	28	40	53	45	7	23	29	56	60
	남 관찰인년	5,448	6,052	6,621	7,088	7,671	6,580	14,636	18,303	20,536	22,133
	사망률	715.9	462.7	604.1	747.7	586.6	106.4	157.1	158.4	272.7	271.1
	사망자수	0	2	1	2	2	2	5	9	10	6
	여 관찰인년	849	971	1,074	1,138	1,236	2,747	6,148	7,596	8,525	9,204
	사망률	0.0	206.0	93.1	175.7	161.8	72.8	81.3	118.5	117.3	65.2
	사망자수	39	30	41	55	47	9	28	38	66	66
	계 관찰인년	6,297	7,023	7,695	8,226	8,907	9,327	20,784	25,899	29,061	31,337
	사망률	619.3	427.2	532.8	668.6	527.7	96.5	134.7	146.7	227.1	210.6
	직접 표준화 사망률	사망자수	84,746	49,335	63,991	90,459	64,196	10,785	23,911	15,928	36,256	39,468
남 관찰인년		9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384
사망률		911.1	530.4	688.0	972.5	690.2	116.0	257.1	171.2	389.8	424.3
사망자수		0	10,352	4,697	15,219	8,401	9,692	14,902	9,189	9,643	5,693
여 관찰인년		10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244
사망률		0.0	102.8	46.6	151.1	83.4	96.2	148.0	91.2	95.7	56.5
사망자수		84,746	59,687	68,688	105,678	72,597	20,477	38,813	25,117	45,899	45,161
계 관찰인년		19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628
사망률		437.5	308.1	354.6	545.5	374.7	105.7	200.3	129.7	236.9	233.1
표준화 사망비		남 관찰/기대	39/35.6	28/42.7	40/50.7	53/58.3	45/67.5	7/45.7	23/104.1	29/139.7	56/166.1	60/192.1
	사망비	1.10	0.66	0.79	0.91	0.67	0.15	0.22	0.21	0.34	0.31
	여 관찰/기대	0/2.0	2/2.5	1/3.0	2/3.5	2/4.1	2/5.9	5/13.6	9/18.3	10/22.3	6/26.1
	사망비	0.0	0.80	0.33	0.57	0.49	0.34	0.37	0.49	0.45	0.23
	계 관찰/기대	39/37.6	30/45.2	41/53.7	55/61.8	47/71.6	9/51.6	28/117.7	38/158.0	66/188.4	66/218.2
	사망비	1.04	0.66	0.76	0.89	0.66	0.17	0.24	0.24	0.35	0.30

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임

사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

1995 1.10, 1996 0.66, 1997
 0.79, 1998 0.91, 1999 0.67 1995 0.15, 1996
 0.22, 1997 0.21, 1998 0.34, 1999 0.31
 1995 7.33, 1996 3.00,
 1997 3.76, 1998 2.68, 1999 2.16 (20).

2)

(1)

1995 18 , 1996 6 , 1997
 15 , 1998 14 , 1999 20 10 285.9,
 85.4, 194.9, 170.2, 224.5 1995 가 .
 1995 1 , 1996 12 , 1997 14 , 1998 24 , 1999
 30 10 10.7, 57.7, 54.1, 82.6, 95.7 1999
 가 .
 1995
 27.23, 1996 1.48, 1997 3.60, 1998 2.06, 1999 2.35 .
 10 1995
 330.4, 1996 82.6, 1997 211.4, 1998 183.4, 1999 247.7
 1995 0.0, 1996 61.5, 1997 71.0, 1998 92.5, 1999 126.5
 1996 1.34, 1997 2.98, 1998 1.98, 1999 1.96 (21).

(2)

1997 35 5

1995 219.8, 1996 109.8, 1997 190.2, 1998 169.5, 1999 185.9
 1995 12.8, 1996 107.1, 1997 37.3, 1998 111.9, 1999
 102.7 1995
 17.17, 1996 1.03, 1997 5.10, 1998 1.51, 1999 1.81 .
 1995 457.9, 1996 172.9, 1997
 345.6, 1998 240.6, 1999 340.7 1995 0.0,
 1996 161.7, 1997 68.9, 1998 178.7, 1999 202.5
 1996 1.07, 1997 5.02,
 1998 1.35, 1999 1.68 (21).

(3)

1995 1.68, 1996 0.45, 1997 0.94, 1998 0.75,
 1999 0.91 1995 0.07, 1996 0.37, 1997
 0.31, 1998 0.43, 1999 0.46
 1995 24.0, 1996 1.22, 1997 3.03, 1998 1.74,
 1999 1.98 .
 1995 1.80, 1996 0.41, 1997
 0.94, 1998 0.75, 1999 0.93 1995 0.0, 1996
 0.33, 1997 0.34, 1998 0.40, 1999 0.50
 1996 1.24, 1997 2.76,
 1998 1.88, 1999 1.86 (21).

표 21. 연구대상 근로자의 연도별 암사망률

		주물업 종사 근로자					비주물업 종사 근로자				
		1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999
조 사망률	사망자수	18	5	14	13	19	0	9	13	19	28
	남 관찰인년	5,448	6,052	6,621	7,088	7,671	6,580	14,636	18,303	20,536	22,133
	사망률	330.4	82.6	211.4	183.4	247.7	0.0	61.5	71.0	92.5	126.5
	사망자수	0	1	1	1	1	1	3	1	5	2
	여 관찰인년	849	971	1,074	1,138	1,236	2,747	6,148	7,596	8,525	9,204
	사망률	0.0	103.0	93.1	87.9	80.9	36.4	48.8	13.2	58.7	21.7
	사망자수	18	6	15	14	20	1	12	14	24	30
	계 관찰인년	6,297	7,023	7,695	8,226	8,907	9,327	20,784	25,899	29,061	31,337
	사망률	285.9	85.4	194.9	170.2	224.5	10.7	57.7	54.1	82.6	95.7
직접 표준화 사망률	사망자수	42,588	16,086	32,143	22,376	31,688	0	15,043	6,413	16,622	18,837
	남 관찰인년	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384	9,301,384
	사망률	457.9	172.9	345.6	240.6	340.7	0.0	161.7	68.9	178.7	202.5
	사망자수	0	5,176	4,697	10,470	4,328	2,471	5,697	807	5,054	1,061
	여 관찰인년	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244	10,071,244
	사망률	0.0	51.4	46.6	104.0	43.0	24.5	56.6	8.0	50.2	10.5
	사망자수	42,588	21,262	36,840	32,846	36,016	2,471	20,740	7,220	21,676	19,898
	계 관찰인년	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628	19,372,628
	사망률	219.8	109.8	190.2	169.5	185.9	12.8	107.1	37.3	111.9	102.7
표준화 사망비	남 관찰/기대	18/10.0	5/12.3	14/14.9	13/17.4	19/20.5	0/11.6	9/27.6	13/38.7	19/47.2	28/55.8
	사망비	1.80	0.41	0.94	0.75	0.93	0.0	0.33	0.34	0.40	0.50
	여 관찰/기대	0/0.7	1/0.9	1/1.1	1/1.2	1/1.4	1/2.2	3/5.2	1/6.9	5/8.3	2/9.6
	사망비	0.0	1.11	0.90	0.83	0.71	0.45	0.58	0.14	0.60	0.21
	계 관찰/기대	18/10.7	6/13.2	15/16.0	14/18.6	20/21.9	1/13.8	12/32.8	14/45.6	24/55.5	30/65.4
	사망비	1.68	0.45	0.94	0.75	0.91	0.07	0.37	0.31	0.43	0.46

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

10.

가 , , 가
3가
 , , 1995
가 .
 , , , , , , , ,
 , , , , .
 , , , ,
 , 1995
 , , ,
 , .

1)

, , 1995
가
가 4.066 , 4.319 , 3.779 (p<.001)(22).

2)

(1)

, , 1995
가

가 3.564 , 3.650 , 3.449 (p<.001)(22).

(2)

, , 1995

가

가 2.708 , 2.809 , 3.075 (p<.001)(22).

(3)

, , 1995

가

가 5.513 , 5.614 , 4.537 (p<.001)(22).

(4)

, , 1995

가

가 3.391 , 3.468 , 3.537 (p<.001)(22).

(5)

, , 1995

가

가 0.746 , 0.746 , 0.741

가 .

, , 1995

가

가 3.155 , 2.110 , 2.280
가 (22).

3)

(1)

, , 1995

가 3.013 , 3.665 , 2.944 가 (p<.001)(22).

(2)

, , 1995

가 3.767 , 4.025 , 4.371 가
(p<.001)(22).

4) ,

, , 1995

가 3.940 , 4.038 , 3.186 가 (p<.001)(22).

5)

(1)

1 . 5 ,
가 17.584 , 17.583 가
($p < .001$)(22).

(2)

, , 1995
가 4.461 , 4.607 , 4.081 가
($p < .001$)(22).

(3)

5
가 .

(4)

2 , 1 .

표 22. 주물업 및 비주물업 종사 근로자의 사망 비교위험도

	1995년에 관찰 시작한 남성 근로자 ¹⁾			전체 남성 근로자 ²⁾			전체 연구대상 근로자 ³⁾		
	주물	비주물	비교위험도 (95%신뢰구간)	주물	비주물	비교위험도 (95%신뢰구간)	주물	비주물	비교위험도 (95%신뢰구간)
전체 근로자 수	5,887	13,366		8,139	23,165		9,429	32,851	
전체 사망자 수	191	117	3.779 (2.989-4.777)	205	175	4.319 (3.501-5.329)	212	207	4.066 (3.328-4.968)
암	66	45	3.449 (2.346-5.069)	69	69	3.650 (2.592-5.139)	73	81	3.564 (2.572-4.936)
위암 사망자 수	12	9	3.075 (1.287-7.344)	12	15	2.809 (1.305-6.044)	12	16	2.708 (1.271-5.772)
간암 사망자 수	24	12	4.537 (2.261-9.106)	26	16	5.614 (2.997-10.517)	27	18	5.513 (3.011-10.092)
폐암 사망자 수	11	7	3.537 (1.367-9.154)	12	12	3.468 (1.548-7.768)	13	15	3.391 (1.594-7.215)
췌장암 사망자 수	2	6	0.741 (0.143-3.677)	2	9	0.746 (0.161-3.462)	2	9	0.746 (0.161-3.462)
혈액암 사망자 수	3	3	2.280 (0.457-11.381)	3	5	2.110 (0.500-8.915)	4	5	3.155 (0.830-11.998)
심장질환 사망자 수	17	9	4.371 (1.936-9.868)	19	17	4.025 (2.074-7.812)	19	19	3.767 (1.973-7.191)
뇌혈관질환 사망자 수	17	13	2.944 (1.426-6.079)	19	18	3.665 (1.913-7.022)	19	25	3.013 (1.642-5.529)
호흡기질환 사망자 수	4	0		5	1	17.583 (2.034-151.979)	5	1	17.584 (2.035-151.935)
간장질환 사망자 수	24	13	4.081 (2.076-8.022)	25	18	4.607 (2.509-8.460)	25	19	4.461 (2.449-8.126)
손상, 중독 및 외인에 의한 사망자 수	36	25	3.186 (1.911-5.314)	40	33	4.038 (2.541-6.418)	43	41	3.940 (2.550-6.088)

¹⁾연령을 통제, ²⁾ 연령 및 관찰기간 통제, ³⁾ 성, 연령, 관찰기간 통제

34 , 216
 () . 216
 22,000 가
 , 2 2 , 1
 2 . 19,272
 가
 가 가
 (response bias)
 , 가
 가 , 가
 (selection bias)
 .
 (Koskela, 1997) 가
 .
 , 가
 (information bias) (misclassification)가
 .
 가 2가
 .
 가 4
 가 (, , 가 , 가

)

가
 가
 5.2%(19,272 1,000), 6.9%(9,429 646)
 181 (15)

가가
 가
 가

가 (Job-Exposure Matrix) 가
 가

가
 가
 2가 (/
 가 가
 가

(, 1995; , 1997; , 1998)

가

가 ,

가

가

216 35 가 .

9,429 50

가

가 가 ,

가

가 (, 1992)

가 가

가 , , , ,

가 가 ,

가 가 , 2가

가 ,

35 35

10 가

9,429 6.9%

646

가 1

,

가

가

가

가

가 1995

가

72.1%

58%

가

.

,

,

,

가

(

1995

69%,

가 61%). ,

가

.

,

가

(Koskela, 1997)

가

가

.

가

가

,

Fox Collier(1976) 5
 37% , 15 가
 가 가
 (Fox Collier, 1976; Vini Hakama, 1980;
 Delzell Monson 1981; Wen Tsai, 1982; Blanc , 1994, Vanhoorne , 1995)
 ,
 가 ,
 ,
 가
 ,
 가 가
 가
 (Baillargeon , 1998; Lea , 1999)
 ,
 가 ,
 가 ,
 ,
 가 가 가
 ,
 61.2%, 24.2% 89.5%, 39.8% ,
 49.2%, 18.7% 가
 , 가
 (Fox Collier, 1976; Gielbert , 1982) .

가

가

가 가

(23)(24)(25)(26).

가

가

가

314.7%, 653,3%

124.2%

13

12

12

가

가

가

가

132.3%, 215.5%

가

가 , , ,

가

가

가 .

가

가

가

가

가

, ,

가

55.7%,

62.8%

가

가

1.7

70

61

가 5

15

4

가

40-45 , 65-69

(가 1.14, 1.13),

45-49 ,

60-64

(가 3.0,

1.25)(26).

35-40 , 60-65 , 65-69

(가 2.22, 1.03, 1.43)(25)(26),

40-45 , 45-50 , 50-55

(

가 1.43, 2.50, 1.30)(25)(26). ,

40 50 가 52.1 ,
가 가 10
(2000)
10 가
124.2% 가
가
가
가
35 가 가 ,
가 가
가 ,
가 ,

가

표 23. 연구대상 근로자의 성별, 연령구간별 표준화사망률

연령	관찰인년		표준화사망률												
			표준인구				주물				비주물				
	남성	여성	남성		여성		남성		여성		남성		여성		
		사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률
35-39	2,318,220	2,204,051	5,875	253.4	2,109	95.7	4,788	206.5	0	0.0	0	0	0	0	0
40-44	1,805,594	1,722,487	7,183	397.8	2,348	136.3	6,717	372.0	0	0.0	76	4.2	0	0	0
45-49	1,318,212	1,268,138	8,056	611.1	2,614	206.1	6,708	508.9	4,935	389.2	2,313	175.5	980	77.3	77.3
50-54	1,042,932	1,054,920	9,219	884.0	3,382	320.6	8,895	852.9	1,042	98.8	4,107	393.8	1,347	127.7	127.7
55-59	1,019,504	1,097,625	13,486	1,228.7	5,219	475.5	9,681	949.6	0	0.0	6,016	590.1	4,660	424.6	424.6
60-64	737,604	889,949	14,520	1,968.5	6,873	772.3	11,456	1,553.1	2,816	316.4	5,494	744.8	1,953	219.5	219.5
65-69	456,087	679,558	14,052	3,081.0	9,501	1,398.1	11,526	2,527.1	0	0.0	4,068	891.9	0	0	0
70-	603,231	1,154,516	47,405	7,858.5	65,640	5,685.5	13,586	2,252.2	0	0.0	6,950	1,152.1	0	0	0
전체	9,301,384	10,071,244	119,796	1,287.9	97,686	970.0	73,357	788.7	8,793	87.0	29,024	312.0	8,940	88.8	88.8

주) 표준인구집단은 1997년 우리나라 35세 이상 연앙인구와 사망률임
 사망률은 100,000명(또는 10만 관찰인년)당 사망자 수 임

표 24. 연구대상 근로자의 성별, 연령구간별 암의 표준화사망률

연령	관찰인년		표준화사망률											
			표준인구				주물				비주물			
	남성	여성	남성		여성		남성		여성		남성		여성	
	남성	여성	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률	사망자 수	사망률
35-39	2,318,220	2,204,051	875	37.7	724	32.9	798	34.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
40-44	1,805,594	1,722,487	1,433	79.4	935	54.3	1,628	90.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
45-49	1,318,212	1,268,138	2,038	154.6	1,049	82.7	1,775	134.7	2,960	233.5	826	62.7	280	22.1
50-54	1,042,932	1,054,920	3,011	288.7	1,336	126.6	2,767	265.4	0	0.0	1,257	120.6	673	63.8
55-59	1,019,504	1,097,625	4,854	476.1	1,956	178.2	4,841	474.8	0	0.0	2,596	254.6	1,864	169.8
60-64	737,604	889,949	5,591	758.0	2,342	263.2	3,525	477.9	2,816	314.5	2,150	291.5	0	0.0
65-69	456,087	679,558	5,110	1,120.4	2,608	383.8	5,763	1,263.5	0	0.0	1,525	334.5	0	0.0
70-	603,231	1,154,516	9,753	1,616.8	7,111	615.9	8,152	1,351.4	0	0.0	4,633	768.1	0	0.0
전체	9,301,384	10,071,244	32,665	351.2	18,061	179.3	29,249	314.5	5,776	57.4	12,987	139.6	2,817	28.0

표 25. 연구대상 남성근로자의 연령구간별 위암, 간암, 폐암의 표준화사망률

연령	관찰인년		위암				간암				폐암									
	남성	여성	표준인구		주물		비주물		표준인구		주물		비주물							
			사망 자수	사망 률	사망 자수	사망 률	사망 자수	사망 률	사망 자수	사망 률	사망 자수	사망 률	사망 자수	사망 률						
35-39	2,318,220	2,204,051	367	15.8	798	34.4	0	0	289	12.5	0	0	0	0	78	3.4	0	0	0	0
40-44	1,805,594	1,722,487	490	27.1	0	0	0	0	577	32.0	814	45.1	0	0	153	8.5	203	11.3	0	0
45-49	1,318,212	1,268,138	385	29.2	197	15.0	248	18.8	791	60.0	987	74.8	330	25.1	255	19.3	592	44.9	164	12.5
50-54	1,042,932	1,054,920	599	57.4	395	37.9	251	24.1	1,043	100.0	593	56.9	419	40.2	457	43.8	593	56.9	252	24.1
55-59	1,019,504	1,097,625	1,365	133.9	538	52.8	590	57.9	1,329	130.4	2,689	263.8	472	46.3	901	88.4	807	79.1	354	34.7
60-64	737,604	889,949	1,295	175.6	1,322	179.2	239	32.4	1,183	160.4	881	119.5	478	64.8	1,251	169.6	440	59.7	0	0
65-69	456,087	679,558	1,175	257.6	1,646	361.0	0	0	857	187.9	823	180.5	0	0	1,391	305.5	823	180.5	1,017	223.0
70-	603,231	1,154,516	2,589	429.2	0	0	1,390	230.4	1,257	208.4	2,717	450.5	463	76.8	2,675	443.5	0	0	927	153.6
전체	9,301,384	10,071,244	8,265	88.9	4,896	52.6	2,718	29.2	7,326	78.8	9,504	102.2	2,162	23.2	7,161	77.0	3,459	37.2	2,714	29.2

표 26. 연구대상 근로자의 연령구간별 전체사망, 전체암, 위암, 간암, 폐암의 표준화사망비

연령	전체사망				전체암				남성 위암		남성 간암		남성 폐암	
	주물		비주물		주물		비주물		주물	비주물	주물	비주물	주물	비주물
	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성						
35-39	0.82	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40-44	0.94	0.00	0.01	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00	1.43	0.00
45-49	0.83	1.92	0.29	0.38	0.87	3.00	0.41	0.27	0.53	0.65	1.25	0.42	2.50	0.26
50-54	0.97	0.31	0.45	0.40	0.92	0.00	0.42	0.51	0.67	0.42	0.58	0.40	1.30	0.48
55-59	0.72	0.00	0.45	0.89	1.00	0.00	0.54	0.95	0.40	0.43	2.04	0.35	0.91	0.45
60-64	0.79	0.42	0.39	0.29	0.63	1.25	0.38	0.00	1.03	0.19	0.77	0.40	0.36	0.34
65-69	0.82	0.00	0.29	0.00	1.13	0.00	0.30	0.00	1.43	0.00	1.00	0.00	0.63	0.44
70-	0.29	0.00	0.15	0.00	0.86	0.00	0.48	0.00	0.00	0.55	2.50	0.37	0.00	0.00
전체	0.80	0.47	0.27	0.37	0.92	0.80	0.38	0.38	0.67	0.33	1.24	0.31	0.92	0.26

6

가 1
6가
1 2A
2A
100 가
216 19,272
1995 1999 74,371
1995 1 1
, 1995 35 (1960)
9,429 , 32,851

1995 1999 .
 1997 35 .
 9,429 (38,148) 212
 32,851 (116,408) 207 10
 555.7, 177.8 1,122.6 49.5%, 15.8% .
 가
 10 788.7, 87.0 , 가 312.0, 88.8
 1,287.9, 970.0 61.2%, 9.0% ,
 24.2%, 9.2% .
 19
 , 3
 73 (34.4%), , 43 (20.3%),
 38 (17.9%) , 81 (39.1%),
 44 (21.3%), , 41 (19.8%)
 가 .
 80,
 92, 67, 124, 92, 67 가
 100 . , ,
 가 100 (40-44
 (SMR 114) 65-69 (SMR 113) , 45-49 (SMR
 300) 60-64 (SMR 125)). 40-55
 가 100 10
 .
 , 10
 997.5, 98.4 , 350.8, 0.0
 1,287.9, 970.0 77.5%, 10.1% ,
 27.2%, 0% .

10 436.3 351.2 124.3%
 , 77.4 22.0% .
 , ,
 2.7 .
 가 4.7 .

가 , , , ,
 , , , , , ,
 4.1 , 3.6 , 2.7 , 5.5 , 3.4 .
 ,

가 125

(Healthy worker effect) (Healthy worker survival effect)

가 100 , 40 , 50
 가 100 ,
 가 105
 , 가
 가

가 , ,
· ,

가
· ,

가

가 .

가

.

, , .
1998; 10(1): 94-104

, , , , .
1998; 10(4): 450-462

XRD FTR

1998; 8(1): 50-66

. , 1992
. 1997 (), 1997
. 1998 (), 1998
. 1999 (), 1999

, , , , .
1997; 9(4): 589-603

, , , , .
2000; 33(3): 299-305

, , , , , .
1998; 20(1): 141-153

, , , , .
. 1999; 11(3): 373-384

, , , , .
10

, 1995

, , , , .

- acute silicosis in sandblasters, characterized by histologic features resembling alveolar proteinosis. *Chest* 1969, 55: 274-278
- Blanc PD, Katz P, Yelin E. Mortality risk among elderly workers. *Am J Ind Med* 1994; 26(4): 543-547
- Bolton Wk, Suratt PM, Sturgil BC. Rapidly progressive silicon nephropathy *Am J Ind Med* 1981; 71: 823-828
- Bonnin A, Mousson C, Justrabo E, Tanter Y, Chalopin JM, Rifle G. Silicosis associated with crescentic IgA mesangial nephropathy. *Nephron* 1987; 47(3): 229-230
- Boujema W, Lauwerys R, Bernard A. Early indicators of renal dysfunction in silicosis workers. *Scand J Work Environ Health* 1994; 20: 180-183
- Breslin PP. Mortality among foundrymen in steel mills. In: Lemon R, Dement JR, editors. *Dust and disease*. Park Forest South; 1979. pp 439-447
- Broder I, Corey P, Davies G, Hutcheon M, Mintz S, Inouye T, Hyland R, Leznoff A, Thomas P. Longitudinal study of grain elevator and control workers with demonstration of healthy worker effect. *J Occup Med* 1985; 27: 873-880
- Bunn AR. IHD mortality and the business cycle in Australia. *Am J Public Health* 1980; 70: 409-411
- Burack TS, Burack WR, Knowlton NF. Cancer: II. Distortions in standardized rates. *J Occup Med* 1983; 25: 737-744
- Calvert GM, Steenland K, Palu S. End-stage renal disease among silica-exposed gold miners: a new method for assessing incidence among epidemiologic cohorts. *JAMA* 1997; 277: 1219-23
- Carta P, Cocco PL, Flore C, Pau M, Grussu M, Cherchi P. Mortality in workers of primary aluminum foundry in Portovesme in Sardinia. *Med Lav* 1992; 83(5): 530-535
- Chan-Yeung M, Enarson DA, MacLean L, Irving D. Longitudinal study of

- workers in an aluminum smelter. *Arch Environ Health* 1989; 44: 134-139
- Cocco P, Ward MH, Dosemeci M. Occupational risk factors for cancer of the gastric cardia. Analysis of death certificates from 24 US states. *J Occup Environ Med* 1998; 40(10): 855-861
- Cornell RG, Landis JR. Mortality patterns among nickel/chromium alloy foundry workers. *IARC Sci* 1984; 53: 87-93
- Decoufle P, Wood DJ. Mortality patterns among workers in a gray iron foundry. *Am J Epidemiol* 1979; 109: 667-675
- Dracon M, Noel C, Wallaert B, Dequiedt P, Lelievre G, Tacquet A. Rapidly progressive glomerulonephritis in pneumoconiotic coal miners. *Nephrologie* 1990; 11(2): 61-65
- Egan B, Waxweiler RJ, Blade L, Wolfe J, Wagoner JK. A preliminary report of mortality patterns among foundry workers. *J Environ Pathol Toxicol* 1979; 2: 259-752
- Eisen EA, Wegman DH, Louis TA, Smith TJ, Peters JM. Healthy worker effect in a longitudinal study of one-second forced expiratory volume(FEV1) and chronic exposure to granite dust. *Int J Epidemiol* 1995; 24: 1154-1162
- Enterline PE. Pitfalls in epidemiological research: an examination of the asbestos literature. *J Occup Med* 1976; 18: 150-156
- Ernst P, Dales RE, Nunes F, Becklake MR. Relation of airway responsiveness to duration of work in a dusty environment. *Thorax* 1989; 44: 116-120
- Fletcher AC, Ades A. Lung cancer mortality in a cohort of English foundry workers. *Scand J Work Environ Health* 1984; 10: 7-16
- Fox AJ, Adelstein AM. Occupational mortality: Work or way of life. *J Epidemiol Community Health* 1978; 32: 73-78
- Fox AJ, Collier PF. Low mortality rates in industrial cohort studies due to selection for work and survival in the industry. *Br J Prev Soc Med* 1976; 30: 225-230

- Gibson ES, Martin RH, Lockington JN. Lung cancer mortality in a steel foundry. *J occup Med* 1977; 19: 807-812
- Gilbert ES. Some confounding factors in the study of mortality and occupational exposures. *Am J Epidemiol* 1982; 116: 177-188
- Goldblatt P, Fox J, Leon D. Mortality of employed men and women. *Am J Ind Med* 1991; 20: 285-306
- Goldsmith JR, Hirschberg DA. Mortality and industrial employment: I. Mortality during 1965-1972 among those employed in 1965 and covered by social security - preliminary report. *J Occup Med* 1976; 18: 161-169
- Goldsmith JR, Hirschberg DA. Mortality and industrial employment: Mortality during 1965-1972 among those employed in 1965 and covered by social security-preliminary report. *J Occup Med* 1976; 18: 161-164
- Goldsmith JR, Thresh M. Mortality and industrial employment: . Industries with high standard mortality ratios for persons with social security coverage in 1960 and 1965. *Am J Epidemiol* 1977; 106: 109-124
- Goldsmith JR. Mortality and industrial employment: . Industries with high mortality among young workers based on a social security sample. *J Occup Med* 1977; 19: 249-254
- Gonzalez CA, Sanz M, Marcos G, Pita S, Brullet E, Vida F, Agudo A, Hsieh CC. Occupation and gastric cancer in Spain. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17(4): 240-247
- Gregorini G et al. Silica exposure as a risk factor in the development of necrotising and crescentic glomerulonephritis with anti-mieloperoxidase antibodies. *Nephrol Dial Transplant* 1991; 6: 773
- Hauglustaine D, Van Damme B, Michielsen P. Silicon nephropathy: a possible occupational hazard. *Nephron* 1980; 26: 219-224
- Haustein UF, Ziegler V, Herrmann K. Silica-induced scleroderma. *J Am Acad Dermatol* 1990; 22: 444-448

- Hernberg S. Epidemiology in occupational health. In: Zenz C, editor. Developments in occupational medicine. Chicago (IL): Year Book Medical Publishers, 1980: 4-40.
- Hernberg S. Fact and fiction in occupational epidemiology: the Lucas Lecture 1982. *J R Coll Physicians Lond* 1983; 17: 139-143
- Hessel PA, Gamble JF, Gee JB, Gibbs G, Green FH, Morgan WK, Mossman BT. Silica, silicosis, and lung cancer: a response to a recent working group report. *J Occup Environ Med* 2000; 42(7): 704-720
- Holme I, Helgeland A, Hjermmann I, Leren P, Lund-Larsen PG. Coronary risk factors in various occupational groups: the Oslo study. *Br J Prev Soc Med* 1977; 31: 96-100
- Hotz P, Gonzalez-Lorenzo J, Siles E. Subclinical signs of kidney dysfunction following short exposure to silica in absence of silicosis. *Nephron* 1995; 70: 438-442
- IARC. Benzo[a]pyrene. Vol. 32, 1987
- IARC. Cadmium and cadmium compounds. Vol. 58, 1993
- IARC. Chromium compounds. Vol. 49, 1990
- IARC. Iron and steel founding. Vol. 34, 1987
- IARC. Nickel compounds. Vol. 49, 1990
- IARC. Silica, crystalline. Vol. 68, 1997
- Jeune B. Mortality of male members of the danish semiskilled and unskilled workers' union in 1973. *Int J Epidemiol* 1977; 6: 247-257
- Kang SK, Burnett CA, Freund E, Walker J, Lalich N, Sestito J. Gastrointestinal cancer mortality of workers in occupations with high asbestos exposures. *Am J Ind Med* 1997; 31(6): 713-718
- Karava R, Hernberg S, Koskela RS. Prevalence of pneumoconiosis in chronic bronchitis in foundry workers. *Scand J Work Environ Health*, 1976; 2(suppl 1): 73-89

- Kasl SV, Cobb S, Gore S. Changes in reported illness and illness behavior related to termination of employment a preliminary report. *Int J Epidemiol* 1972; 1: 111-118
- Kasl SV. Mortality and the business cycle: Some questions about research strategies when utilizing macro-social and ecological data. *Am J Public Health* 1979; 69: 784-788
- Kato I, Tominaga S, Ikari A. an Epidemiological study on occupation and cancer risk. *Jpn J clin Oncol* 1990; 20(2): 121-127
- Kitagawa GM, Hauser PM. Differential mortality in the United States. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1973
- Knutsson A, Akerstedt T. The healthy worker effect: Self-selection among Swedish shift workers. *Work Stress* 1992; 6: 163-167
- Koeger AC et al. Silica-associated connective tissue disease. *Medicine* 1995, 74:221-237
- Kolev K, Doitschnov D, Todorov D: Morphologic alteration in the kidneys by silicosis. *Med Lav* 1970; 61: 205-210
- Koskela R-S, Hernberg S, Nurminen M. A mortality study of foundry workers. *Scand J Work Environ Health* 1976; 2 suppl 1: 73-89
- Koskela R-S, Luoma K, Hernberg S. Turnover and health selection among foundry workers. *Scand J Work Environ Health* 1976; 2 suppl 1: 90-105
- Koskela RS, Hernberg S, Karava R, Jarvinen E, Nurminen M. A mortality study of foundry workers. *Scand J Work Environ Health*, 1976; 2(suppl 1): 64-72
- Koskela RS. Cardiovascular disease among foundry workers exposed to carbon monoxide. *Scand J Work Environ Health* 1994; 20(4): 286-293
- Koskela RS. Mortality, morbidity and health selction among metal workers. *Scand J Work Environ Health* 1997; 23(suppl 2)
- Kuo HW, Chang CL, Liang WM, Chung BC. Respiratory abnormalities among male foundry workers in central Taiwan. *Occup Med* 1999; 49(8): 499-505

- Lea CS, Hertz-Picciotto I, Anderson A, Chang-Claude J, Olsen JH. Gender differences in the healthy worker effect among synthetic vitreous fiber workers. *Am J Epidemiol* 1999; 150(10): 1099-1106
- Lerer TJ, Redmond CK, Breslin PP, Salvin L, Rush HW. Long term mortality study of steel workers: VII. Mortality among crane operator. *J Occup Med* 1974; 16: 608-614
- Lew EA. Mortality and the business cycle: How far can we push an association? *Am J Public Health* 1979; 69: 782-783
- Lloyd JW, Ciocco A. Long-term mortality study of steelworkers: I. Methodology. *J Occup Med* 1969; 11: 299-310
- Lloyd JW, Lundin FE, Redmond CK, Geiser PB. Long term mortality study of steel workers: IV. Mortality by work area. *J Occup Med* 1970; 12: 151-157
- Low I, Mitchell C. Respiratory disease in foundry workers. *Br J Ind Med* 1985; 42: 101-105
- Lynch P, Oelman BJ. Mortality from coronary heart disease in the British army compared with the civil population. *Br Med J* 1981; 283: 405-407
- Martikainen PT. Unemployment and mortality among Finnish men, 1981-85 *BMJ* 1990; 301: 407-411
- McMichael AJ. Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": Scratching beneath the surface. *J Occup Med* 1976; 18: 165-168
- Menotti A, Puddu V. Ten-year mortality from coronary heart disease among 172,000 men classified by occupational physical activity. *Scand J Work Environ Health* 1979; 5: 100-108
- Minder CE, Beer-Porizek V. Cancer mortality of Swiss men by occupation, 1970-1982. *Scand J Work Environ Health* 1992; 18 suppl 3: 1-27
- Morgan WKC. Industrial bronchitis. *Br J Ind Med* 1978; 35: 285-291
- Moser KA, Fox AJ, Jones DR. Unemployment and mortality in the OPCS longitudinal study. *Lancet* 1984; 2: 1324-1329

- Muldoon SR, Tollerud DJ. Foundries and steel making. In Harber P, Schenker MB, Balmes. Occupational and environmental respiratory disease. St. Louis(Missouri) : Mosby-Year Book, Inc. 1996: 665-687
- National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, 1998
- Neyer U, Woss E, Neuweiler. Wegener's granulomatosis associated with silicosis. *Nephrol Dial Transplant* 1994; 9(5): 559-561
- Ng TP, Lee HS, Phoon WK. Further evidence of human silica nephrotoxicity in occupationally exposed workers. *Br J Ind Med* 1993; 50: 907-912
- Ng TP, Ng YL, Lee HS, Chia KS, Ong HY. A study of silica nephrotoxicity in exposed silicotic and non-silicotic workers. *Br J Ind Med* 1992; 49(1): 35-37
- Nuyts GD, Van Vlem E, Thys J. New occupational risk factors for chronic renal failure. *Lancet* 1995; 346: 7-11
- Olsen J, Sabroe S. Health selection among members of a Danish trade union. *Int J Epidemiol* 1979; 8: 155-159
- Omland O, Sherson D, Hansen AM, Sigsgaard T, Autrup H, Overgaard E. Exposure to iron foundry workers to polycyclic aromatic hydrocarbons: benzo(a)pyrene-albumin adducts and 1-hydroxypyrene as biomarkers for exposure. *Occup Environ Med* 1994; 51(8): 513-518
- Omland O, Sherson D, Hansen AM, Sigsgaard T, Autrup H, Overgaard E. Urinary 1-hydroxypyrene, a PAH biomarker in foundry workers. *Cancer Detect Prev* 1996; 20(1): 57-62
- Osoria AM, Thun MJ, Novak RF, Cura JV, Avner ED. Silica and glomerulonephritis: case report and review of the literature. *Am J Kidney Dis* 1987; 9: 224-230
- Ostlin P. Occupational career and health. Methodological considerations on the healthy worker effect. *Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive summaries of Uppsala dissertations from University of Uppsala, the Faculty of Medicine* 224. Uppsala: University of Uppsala, 1989

- Paffenbarger RS, Hale WE, Brand RJ, Hyde RT. Work-energy level, personal characteristics, and fatal heart attack: a birth-cohort effect. *Am J Epidemiol* 1977; 105: 200-213
- Palmer WG, Scott Wd. Lung cancer in ferrous foundry workers: a review. *Am Ind Hyg Assoc J* 1981; 42: 329-340
- Parent ME, Siemiatycki J, Fritschi L. Occupational exposures and gastric cancer. *Epidemiology* 1998; 9(1): 48-55
- Redmond CK, Breslin PP. Comparison of methods for assessing occupational hazards. *J Occup Med* 1975; 17: 313-317
- Redmond CK, Wieand Hs, Rockette HE, Heid M. Long term mortality experience of steel workers, National Institute for Occupational Safety and Health Pub No 81-120, Cincinnati, 1981
- Rothman KJ. Induction and latent periods. *Am J Epidemiol* 1981; 114: 253-259
- Rotimi C, Austin H, Delzell E, Day C, Macaluso M et al. Retrospective follow-up study of foundry and engine plant workers. *Am J Ind Med* 1993; 24: 485-498
- Roupe S, Svanborg A. Previous job and health at age of 70. *Scand J Soc Med* 1981; 9: 25-31
- Saldanha LF, Rosen VJ, Gonick HC. Silicon neohropathy. *Am J Med* 1975; 59: 95-103
- Santella RM, Hemminki K, Tang DL, Paik M, Ottman R, Young TL, Savela K, Vodickova L, Dickey C, Whyatt R, et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons-DNA adducts in white blood cells and urinary 1-hydroxypyrene in foundry workers. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1993; 2(1): 59-62
- Sauli H. Mortality. Occupational mortality in 1971-75. Helsinki: Statistics Finland, 1979
- Seltzer CC, Jablon S. Effects of selection on mortality. *Am J Epidemiol* 1974; 100: 367-372

- Sherson D, Jorgensen F. Rapidly progressive crescentic glomerulonephritis in a sandblaster with silicosis. *Br J Ind Med* 1989; 46(9): 675-676
- Sherson D, Sabro P, Sigsgaard T, Johansen F, Autrup H. Biological monitoring of foundry workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Br J Ind Med* 1990; 47(7): 448-453
- Shindell A, Weisberg RF, Giefer EE. The "healthy worker effect" - fact or artifact ? *J Occup Med* 1978; 20:807-811
- Siemiatycki J, Gerin M, Dewar R, Lakhani R, Begin D, Richardson L. Silica and cancer associations from a multicancer occupational exposure case-referent study. *IARC Sci Publ* 1990; 97: 29-42
- Siemiatycki J, Richardson L, Gerin M, Goldberg M, Dewar R, Desy M, Cambell S, Wacholder S. Associations between several sites of cancer and nine organic dusts : results from an hypothesis-generating case-control study in Montreal, 1979-1983. *Am J Epidemiol* 1986; 123(2): 235-249
- Silverstein M, Maizlish N, Park R, Silverstein B, Brodsky L, Mirer F. Mortality among ferrous foundry workers. *Am J Ind Med* 1986; 10(1): 27-43
- Slavin RE, et al. Extrapulmonary silicosis: a clinical, morphologic, and ultrastructural study. *Hum Pathol* 1985; 16(4): 393-412.
- Sorahan T, Cooke MA. Cancer mortality in a cohort of United Kingdom steel foundry workers, 1945-1985. *Br J Ind Med* 1989; 46(2): 74-81
- Sorahan T, Faux AM, Cooke MA. Mortality among a cohort of United Kingdom steel foundry workers with special reference to cancers of the stomach and lung, 1946-1990. *Occup Environ Med* 1994; 51(5): 316-322
- Sorahan T, Lister a, Gilthorpe MS, Harrington JM. Mortality of copper cadmium alloy workers with special reference to lung cancer and non-malignant disease of the respiratory system. *Occup Environ Med* 1995; 52(12): 804-812
- Steenland K, Brown D. Mortality study of gold miners exposed to silica and

- nonasbestiform amphibole minerals. *Am J Ind Med* 1995; 27: 217-229
- Steenland K, Nowlin S, Ryan B, et al.. Use of multiple cause mortality data in epidemiologic analysis. *Am J Epidemiol* 1992; 136: 855-862
- Steenland K, Thun MJ, Ferguson CW. Occupational and other exposures associated with male end-stage renal disease: a case/control study. *Am J Public Health* 1990; 80: 153-159
- Sterling TD, Weinkam JJ. Extent, persistence, and constancy of the healthy worker or healthy person effect by all and selected causes of death. *J Occup Med* 1986; 28: 348-353
- Stewart W, Hunting K. Mortality odds ratio, proportionate mortality ratio, and healthy worker effect. *Am J Ind Med* 1988; 14: 345-353
- Suratt PM, Winn WC, Brody AR, Bolton WK, Giles RD: Acute silicosis in tomstone sandblastes. *Am Rev Respir Dis* 1977; 115: 521-529
- Tola S, Koskela RS, Hernberg S, Jarvinen E. Lung cancer mortality among iron foundry workers. *J Occup Med* 1979; 21: 753-760
- Tsuda T, Mino Y, Babazono A, Shigemi J, Otsu Y, Yamamoto E. A case-control study of relationships among silica exposure, gastric cancer, and esophageal cancer. *Am J Ind Med* 2001; 39(1): 52-57
- Valkonen T. Socioeconomic mortality differentials in Finland. Helsinki: University of Helsinki, Department of Sociology, 1982
- Vanhoorne MH, De Smet FP, De Fruyt FK, Seghers KE, De Bacquer DA. a Mailed-questinnaire survey of ex-workers: A Tool to evaluate the healthy-worker effect in cross-sectional studies. *Int J Occup Environ Health* 1995; 1(3): 252-256
- Vinni K, Hakama M. Healthy worker effect in the total Finnish population. *Br J Ind Med* 1980; 37: 180-4.
- Wang J-D, Miettinedn OS. Occupational mortality studies: principles of validity. *Scand J Work Environ Health* 1982; 8: 153-158

- Weiss W. Lung cancer due to chloromethyl ethers: bias in cohort definition. *J Occup Med* 1989; 31: 102-105
- Wen CP, Tsai SP, Gibson RL. Anatomy of the healthy worker effect: a critical review. *J Occup Med* 1983; 25: 283-289
- Wen CP, Tsai SP. Anatomy of the healthy worker effect: a critique of Summary statistics employed in occupational epidemiology. *Scand J Work Environ Health* 1982; 8 suppl 1: 48-52
- Whittemore AS. The age distribution of human cancer for carcinogenic exposures of varying intensity. *Am J Epidemiol* 1977; 106: 418-427
- Wilke RA. Occupational exposure to silica and end-stage renal disease. *JAMA* 1997 ; 278(7): 546-547
- Xu Z, Pan GW, Liu LM, Brown LM, Guan DX, Xiu Q, Sheng JH, Stone BJ, Dosemeci M, Fraumeni JF, Blot WJ. Cancer risks among iron and steel workers in Anshan, China, Part I: Proportional mortality ratio analysis. *Am J Ind Med* 1996; 30(1): 1-6
- Yeracaris CA, Kim JH. Socioeconomic differentials in selected causes of death. *Am J Public Health* 1978; 68: 342-351
- Yu T, Roht LH, Wise RA, Kilian DJ, Weir FW. Low-pack pain in industry. *J Occup Med* 1984; 26: 517-524
- Zawada ET, Alavi FK, Maddox DA, Ch. 57 Environmental and occupational causes of toxic injury to the kidneys and urinary tract. in Rom WN. *Environmental and Occupational Medicine*. 3rd. ed. 1998; pp. 843-855

부록 1. 주물사업장 공정별 총분진, 호흡성분진, 유리규산 분진 농도 및 호흡성분진 중 석영 함유량

	정지연 등의 측정 값(1995)			피영규 등의 측정 값(1997)			김현욱 등의 측정 값(1998)		
	총분진 (mg/m ³)	호흡성 분진 (mg/m ³)	석영 함유량	총분진 (mg/m ³)	호흡성분 진 (mg/m ³)	석영농도(지역) (µg/m ³) 석영함유량(지역)	총분진 (mg/m ³)	호흡성 분진 (mg/m ³)	석영농도 (µg/m ³) 석영함유량
조형	지역	-	-	1.89 (0.34-11.22)	0.41 (0.08-3.94)	20.32(9.96-36.32) 6.35%	1.42 (0.38-6.70)	0.34 (0.05-2.32)	22.63(2.96-94.92) 5.15%
	개인	3.16±2.19	1.97±1.45	1.52%	-	0.85 (1.38-1.54)	27.75(11.00-95.80) 4.32%	-	0.46 (0.16-1.18)	15.85(2.06-60.72) 4.27%
용해	지역	-	-	2.40 (1.14-5.03)	0.45 (0.23-0.89)	15.19(13.72-16.84) 3.36%	1.44 (0.57-3.35)	0.38 (0.13-1.00)	16.11(10.16-31.83) 3.54%
	개인	4.36±2.15	2.51±2.07	1.68%	-	0.96 (0.78-1.19)	-	0.69 (0.40-1.03)	23.00(2.46-140.09) 5.94%
형해체	지역	-	-	2.32 (0.77-10.81)	0.56 (0.31-0.94)	30.91(14.75-50.41) 4.59%	1.24 (0.37-7.00)	0.36 (0.22-0.55)	17.10(3.17-56.27) 6.87%
	개인	-	-	-	1.20 (0.16-5.36)	45.63(19.69-139.26) 4.84%	-	0.53 (0.18-1.22)	23.85(5.99-75.43) 4.26%
마무리	지역	-	-	3.32 (1.29-14.15)	0.23 (0.06-0.82)	34.57(10.28-113.33) 14.69%	3.40 (1.03-8.37)	0.73 (0.32-1.59)	30.85(15.66-103.54) 5.09%
	개인	5.38±2.15	3.26±2.01	3.91%	-	1.28 (0.53-3.43)	21.26(20.27-22.41) 5.36%	1.06 (0.30-3.10)	31.75(1.95-132.67) 4.29%
중자	지역	-	-	-	-	-	1.85 (0.37-3.16)	0.43 (0.26-0.74)	11.40(4.02-39.20) 3.52%
	개인	-	-	-	-	-	-	0.46 (0.25-0.66)	10.84(7.66-25.34) 2.78%

주) * 기하평균 및 범위 ** 호흡성 분진 중 석영 함유량

진한글씨 : 공정별로 통계학적으로 유의한 차이가 인정되는 측정 값

2.

가. :

1) -

2) (,) -

. :

. :

. (,) :

. : _____, : _____ ()

. (2000 7 31)

.

1996				
1997				
1998				
1999				
2000				

.

1) :) , , , , ,

2) :) , , ,

3) :) , _____

4) :) , , , ,

5) , , (MSDS)

()				

3.

1. :

2. (,) :

3. : . (, ,)

			()				
)1961 3 -1964 12	가		,				
1965 1 - 1977 3					,	3 3	
1977 4 - 1998 5		()			,		
-							
-							
-							
-							
-							
-							

4.

1)

가)) _____
: _____

2)

가)) _____
: _____

3)

, - , , , , , , ,
 , , ,
- , , , , ,

5. : ?

가) (: ; : /))
) (:)

6. 가

1) 가)) (: _____) (: _____)
) (: _____ : _____)

2) , 가 ()

4.

	56	163.8	3	6.4
	776	3,083.3	256	757.5
	143	474.5	195	547.2
	9	27.4	16	17.3
가 , 가 ,	154	500.4	182	574.8
	2,085	7591.5	736	2,669.9
,	53	124.0	47	172.0
,	82	317.8	20	76.3
,	425	1,694.0	6	25.5
	1,764	6,630.1	322	1,096.5
	342	1,034.9	309	949.7
	879	3,098.5	144	524.1
1	484	1877.1	105	368.8
	2,563	8,346.3	1,808	6,672.4
	2,672	9491.4	617	1,981.4
,	64	164.9	36	95.2
	551	1,994.2	433	1,438.7
,	424	1,362.1	533	1,698.0
,	94	314.3	50	178.3
	1,555	5,669.5	479	1,455.2
	446	1,779.3	92	375.1
가	3,867	15,254.1	2,975	11,830.5
가	34	105.2	4	17.1
, 가	279	995.6	46	131.0
	1,238	2,974.5	44	112.8
	214	649.0	11	40.2
,	145	372.2	6	16.3
	11	40.7	0	0
,	463	1,445.9	51	168.1
,	4	13.5	2	6.3
	4	12.6	1	1.7
	177	695.3	32	107.5
	1,141	3,898.3	92	138.1
	23,198	82,196	9,653	34,250

부록 5. 연구대상자의 관찰인년(단위: 인년)

연령	계			1995			1996			1997			1998			1999			
	남성	여성	계	남성	여성	계	남성	여성	계	남성	여성	계	남성	여성	계	남성	여성	계	
35	주물	5,810	547	6,357	1,651	150	1,801	1,502	146	1,648	1,248	121	1,369	903	82	985	506	48	554
-39	비주물	16,069	3,914	19,983	2,359	609	2,968	4,331	1,085	5,416	4,175	1,023	5,198	3,287	777	4,064	1,917	420	2,337
40	주물	8,871	1,244	10,115	1,236	201	1,437	1,489	227	1,716	1,745	247	1,992	2,047	275	2,322	2,354	294	2,648
-44	비주물	23,795	10,219	34,014	1505	798	2,303	3,732	1,864	5,596	4,943	2,256	7,199	6,236	2,556	8,792	7,379	2,745	10,124
45	주물	6,682	1,285	7,967	1,058	210	1,268	1,200	245	1,445	1,359	270	1,629	1,435	267	1,702	1,630	293	1,923
-49	비주물	15,953	9,057	25,010	1,182	697	1,879	2,685	1,566	4,251	3,491	2,008	5,499	4,031	2,282	6,313	4,564	2,504	7,068
50	주물	5,276	1,012	6,288	786	159	945	909	170	1,079	1,012	197	1,209	1,192	227	1,419	1,377	259	1,636
-54	비주물	12,442	6,267	18,709	846	427	1,273	2,084	1,028	3,112	2,699	1,307	4,006	3,188	1,601	4,789	3,625	1,904	5,529
55	주물	3,791	821	4,612	460	103	563	601	141	742	789	167	956	907	193	1,100	1,034	217	1,251
-59	비주물	8,642	3,533	12,175	417	152	569	1,153	470	1,623	1,984	773	2,757	2,356	976	3,332	2,732	1,162	3,894
60	주물	1,674	316	1,990	176	23	199	239	38	277	319	67	386	416	85	501	524	103	627
-64	비주물	3,088	911	3,999	107	44	151	310	106	416	563	173	736	886	243	1,129	1,222	345	1,567
65	주물	554	38	592	58	3	61	79	4	83	105	5	110	132	7	139	180	19	199
-69	비주물	897	279	1,176	29	18	47	98	27	125	173	51	225	247	78	325	350	105	455
70+	주물	222	5	227	23	0	23	33	0	33	44	0	44	56	2	58	66	3	69
	비주물	1,302	40	1,342	135	2	137	243	2	245	275	5	280	305	12	317	344	19	363
계	주물	32,880	5,268	38,148	5,448	849	6,297	6,052	971	7,023	6,621	1,074	7,695	7,088	1,138	8,226	7,671	1,236	8,907
	비주물	82,188	34,220	116,408	6,580	2,747	9,327	14,636	6,148	20,784	18,303	7,596	25,899	20,536	8,525	29,061	22,133	9,204	31,337

6.

3

	(A00-B99),	(E00-E90),
(F00-F99),	(G00-G99),	(K00-K93),
(M00-M99),	(N00-N99)	
A162	2	2 2 1 3
A419	1	1 2 2
A985	1	1
B169	1	1 1 1
A00-B99	5	5 5 1 6
E142	2	
E872	1	1
E00-E90	3	3 1 1
F102	5	
F00-F99	5	5
G409	1	1
G919		1
G00-G99	1	1 1 1 2
K254		
K265	1	
K550	1	
K599		
K631	1	
K701	1	1
K702	2	2
K709	2	2
K741	17	6 1
K746	3	7
K85	1	1
K922	1	
K00-K93	30	30 19 1 20
M844		1
M00-M99		1 1
N179		1
N189	1	
N19	1	
N00-N99	2	2 1 1

(C00-D38)

C159		2		2			
C169		12		12	15	1	16
C179		1		1			
C189		1		1	1		1
C20		1		1	1	1	2
C220		13		13	6		6
C221						1	1
C229		13	1	14	10	1	11
C23					1	1	2
C249		2		2	2		2
C259		2		2	9		9
C349		12	1	13	12	3	15
C494					1		1
C509						1	1
C539			1	1		1	1
C55						1	1
C56						1	1
C61		1		1			
C64		1		1			
C679					2		2
C680							
C719		1		1	1		1
C720		1		1			
C749		1		1			
C787					1		1
C80	가	2		2	1		1
C859		1		1	1		1
C900		1		1			
C920		1		1	1		1
C950					1		1
C959			1	1	1		1
D432					1		1
D469					1		1
C00-D38		69	4	73	69	12	81

	(I00-I99),	(J00-J99)	(R00-R99)		
	,				
I050			1		1
I099		1	1		
I10		2	2	1	1
I119				2	2
I208				1	1
I219		7	7	8	1 9
I350	()	1	1		
I459				1	1
I469		7	7	2	2
I500				1	1
I509					1 1
I609		2	2	2	5 7
I614					1 1
I615				2	2
I619		6	6	10	10
I620				1	1
I639		5	5	2	2
I64		4	4	1	1 2
I678		1	1		
I679		1	1		
I710		1	1		
I00-I99		38	38	35	9 44
J189		2			
J449		1			
J459		1			
J80		1			
J848				1	
J00-J99		5	5	1	1
R074				1	
R53		1		1	
R54		1			
R570		1			
R960				1	
R961	24	2		1	
R99		1		4	
R00-R99		6		8	

(S00-T98)

S027		1		1			
S029		4		4	3	3	6
S065		1		1	1		1
S068					4		4
S069		2		2	2	1	3
S129		1		1			
S224		1		1			
S271					2		2
S324						1	
S368		1		1			
S727		1		1			
T028		2	1	3	3		3
T029		2	1	3			
T068		1	1	2	1		1
T141						1	1
T149		7		7	4	1	5
T293	3	1		1			
T300					1		1
T318	80-90%	1		1			
T600		1		1			
T603		3		3			
T609		1		1	1	1	2
T659		5		5	2		2
T68					1		1
T71		3		3	4		4
T751		1		1	4		4
S00-T98		40	3	43	33	8	41

Abstract

The Causes of death of foundry workers - Construction of retrospective cohorts and analysis of causes of death, 1995-1999 -

Yeon-soon Ahn

Department of Public Health

The Graduate School

Yonsei University

To identify the relation between health hazards and exposure to hazardous materials in foundry, this study aims to estimate the mortality rate by causes of death of foundry workers and compare the result with that of non-foundry workers and the general population in Korea.

The study populations were 9,429 foundry workers(38,148 person-years) who had retired or were working during survey period in 216 foundry, and 32,851 non-foundry workers(116,408 person-years) who had taken health examination from 1995 to 1999 at the occupational health center in Incheon, and general population in Korea, 1997. All of the study subjects were above 35 years old in 1995. All of the subjects were investigated about death and causes of death between 1995 and 1999 through the death statistics provided by the Department of Statistics.

This showed 212 deaths in foundry workers and 207 deaths in non-foundry workers. The direct standardized death rate was 788.7 per 100,000 person-years in foundry and 312.0 in non-foundry. The standardized death rates of foundry

workers and of non-foundry workers were 61.2%, 24.2% of standard general population, respectively.

Comparing the sex- and age-adjusted mortality rate of foundry workers to that of general population, standardized mortality ratio(SMR) of all causes, cancers, stomach cancer and lung cancer were below 100. Only SMR of hepatocellular carcinoma was above 100. However, the specific age interval, the age-adjusted SMRs of all cancers, stomach cancer and lung cancer were above 100. Especially, SMRs of lung cancer in age group of 40-44(SMR 143), 45-49(SMR 250), 50-54(SMR 130) were above 100. This means that the occurrence age of lung cancer in foundry workers was younger than that of general population.

Analyzing the causes of death of foundry workers and non-foundry workers by Korean standard classification of disease, the most common cause of death of both population was cancer. The frequency order of cancer was hepatocellular carcinoma, lung cancer and stomach cancer in foundry and hepatocellular carcinoma, stomach cancer and lung cancer in non-foundry. After adjustment for sex, age and follow-up periods by logistic regression analysis, we estimated the relative death risk by specific causes of death of foundry workers against non-foundry workers. The relative risk of death of all causes, all cancers, stomach cancer, hepatocellular carcinoma, lung cancer and non-malignant respiratory disease of foundry workers were 4.07(95% confidence interval; 3.33 to 4.97), 3.56(95% confidence interval; 2.57 to 4.94), 2.71(95% confidence interval; 1.27 to 5.77), 5.51(95% confidence interval; 3.01 to 10.09), 3.39(95% confidence interval; 1.59 to 7.22), 17.58(95% confidence interval; 2.04 to 151.94), respectively.

These results are summarized that the sex- and age-adjusted death rate of foundry workers was lower than that of general population because of healthy worker effect. However, in case of foundry workers, the death rate of lung

cancer in 40-54 age group was higher than that of general population and the specific causes of death rate was higher than that of non-foundry workers. This suggests that foundry workers were exposed to hazardous materials and it caused specific diseases.

This study has some limitations in that the follow-up period was short, the control group was heterogenous and the confounding variables were not adjusted. After long periods of follow-up and more collection of information about exposure, occupational history and confounding variables such as smoking, socioeconomic status, etc., we need to reanalyze the specific causes of death rate of foundry workers and healthy worker effect which affects the study result.

Key words : Foundry workers, Healthy worker effect, Cause of death,

Standardized mortality ratio