

인천지역 제조업 종사 근로자들의 진폐증

산업보건연구원¹, 아주대학교 의과대학 산업의학교실², 연세대학교 산업보건연구소³

안연순¹ · 김규상¹ · 정호근² · 황일순³ · 노재훈³

— Abstract —

Pneumoconiosis with Workers of Manufacturing Industry in Incheon

Yeon Soon Ahn¹, Kyoo Sang Kim¹, Ho Keun Chung²,
Il Soon Whang³, Jaehoon Roh³

Industrial Health Research Institute¹

Department of Occupational and Environmental Medicine in Ajou University²

Institute for Occupational Health, Yonsei University³

Most of pneumoconiosis found in Korea can be categorized in coal worker's pneumoconiosis. However, in recent years, pneumoconiosis has been frequently found in the workers of manufacturing factories. Accordingly, this study was carried out to investigate relationship of dust exposure history and development and progress of pneumoconiosis. Chest radiographs, history of dust exposure, and other data of 144 workers, who were diagnosed as suspected pneumoconiosis(0/1) or pneumoconiosis in special health examination center in Incheon from 1986 to 1996, were reviewed.

The results were as follows:

1. According to the type of main exposure, most common type of exposure was foundry dust(93workers, 64.6%), followed by welding fume(16workers, 11.1%), talc dust, lime dust and etc.

2. Among 144 workers, the history of dust exposure was investigated in 86 workers. Mean ages of 86 workers at the present study, initial exposure to the dusts, and at the time of initial diagnosis as having pneumoconiosis were 52.1, 29.1 and 46.5 years, respectively. The mean duration of exposure was 17.3 years.

3. Comparing the type of main exposure with dust exposure history, initially exposed age of welders, foundry workers, workers exposed to coal dust and other dusts were 24.6, 30.7, 28.0 and 28.5 years, respectively. Ages at the time of diagnosis as having pneumoconiosis of welders, foundry workers, coal dust and other dusts were 41.3, 49.3, 46.4 and

44.1 years, respectively. The duration of exposure to main dust of welders, foundry workers, workers exposed to coal dust and other dusts were 16.8, 18.2, 13.3 and 11.6 years, respectively. Therefore initially exposed age was significant difference between the welders and the foundry workers($p < .05$). Age which was diagnosed pneumoconiosis was significant difference between the welders, workers exposed to other dusts and the foundry workers($p < .01$). And exposure duration of main dust was significant difference between the workers exposed to other dusts and foundry workers($p < .01$).

4. Initially diagnosed X-ray category of the workers were category 0/1(76workers, 52.8%), 1/0(35workers, 24.3%). Therefore, workers' pneumoconiosis of manufacturing factories was mild, relatively. And there was no significant difference between initially diagnosed X-ray category of the workers and dust exposure history.

5. Among 97 workers, who could follow up more than 1 year, 60 workers(61.9%) were not changed, 24 workers(24.7%) were progressed, 13 workers(13.4%) were improved in their initially diagnosed X-ray category. Among 11 welders, initially diagnosed X-ray category of 5 welders(45.5%) were improved and of only 1 welder was progressed. But, among 19 workers exposed to other dusts, 10 (52.6%) workers were progressed and none of them were improved.

6. Among 53 workers, who were Initially diagnosed X-ray category was 0/1, 12 workers(22.6%) were progressed and 5 workers(9.4%) were improved in their initially diagnosed X-ray category. And among 40 workers, who were initially diagnosed X-ray category was 1, 12 workers(30.0%) were progressed and 7 workers(17.5%) were improved.

Above results suggest that not a few workers of manufacturing factories have pneumoconiosis and their pneumoconiosis is progressed. Therefore, we have to prepare management plan and to study epidemiologic findings of pneumoconiosis with workers of manufacturing factories.

Key Words : Pneumoconiosis, Manufacturing industry, X-ray category

I. 서 론

진폐증은 1954년 우리나라에서 가장 먼저 보고된 직업병으로 1995년에는 직업병 유소견자의 39.2% (1,302명), 요양대상 직업병자의 47.6%(533명)로 소음성난청 및 직업성 요통과 함께 우리나라에서 가장 많이 발생되고 있는 주요 직업병이다(노동부, 1995). 과거 우리 나라에서의 진폐증은 거의 모두가 광산 근로자에서 발생되었으나 근래에는 연탄 제조업, 터널작업, 요업, 건물수리공, 유리 제조업, 전기제품 제조업, 용접 작업자 등 광산 근로자 외에도 제조업체에 종사하며 분진에 폭로되는 근로자에서 진폐증이 다수 발견되고 있어 사회적 문제가 되고 있으며 앞으로도 광산 근로자의 진폐증에 비하여 상대적으로 그 수가 증가될 것이 예상된다(대한산업보건협회, 1993). 실제로 연도별로 업종별 진폐증 유

소견자 발생현황을 보면 한국표준산업분류상 광업 및 기타광업에서 발생하는 유소견자수가 1990년대 이전에는 90%이상이었으나 1993년 86.1%, 1994년 86.6%, 1995년 62.7%로 전체 진폐증 유소견자에서 차지하는 비율이 감소되고 있다. 상대적으로 제조업 등 기타 업종에서의 진폐 유소견자 및 진폐 직업병자가 꾸준히 증가 추세에 있다(노동부, 1993, 1994, 1995).

그러나 제조업, 건설업 등 광업외의 업종에서 진폐증 유소견자의 절대수 및 상대적 비율이 지속적으로 증가하고 있고 향후에도 증가가 예상됨에도 불구하고 이들 업종에서의 진폐증 발생에 대한 법적보호가 미흡하고 학계의 조사연구 등도 아직은 광업에서의 진폐증 발생에 비해 상대적으로 매우 부족한 실정에 있다. 즉, 법적으로 석탄광업을 포함한 철광업, 텅스텐광업, 금은광업, 연아연광업, 요업 및 내화물 광업, 흑연광업 등 8개 광업 소속 근로자들은 진폐

의 예방과 진폐 근로자의 보호 등에 관한 법률의 적용을 받아 특별관리되고 있으나 나머지 업종의 분진 작업자는 단순히 산업안전보건법의 적용을 받고 있어 정밀진단, 보상, 사후관리 등에서 진폐증이외의 다른 직업병 유소견자와 동일한 관리를 받고 있다. 또, 광업 특히 석탄광업 근로자에서 발생한 진폐증에 대해서는 발생기전 및 치료 등 임상의학적인 연구와 많은 역학적 연구가 있으나 기타 업종에서 발생한 진폐증에 대해서는 용접공폐증(이체연등, 1989; 손혜숙 등 1989, 1994)과 규조토편증(임현술등, 1991, 1993, 1995)에 대한 몇몇 연구가 있을 뿐 거의 연구가 전무한 상태로 향후 광업외의 업종에서 진폐증 발생을 예방하고 관리하기 위한 대책을 마련하는 데 있어 이용가능한 연구결과가 매우 부족하다.

따라서 본 연구는 제조업에 종사하며 진폐증 유소견자로 판정된 근로자를 대상으로 진폐증 발생의 위험요인으로 작용하는 분진 폭로력(첫 분진 폭로시 연령, 진폐증 발생시 연령, 총 분진 폭로기간 등)과 진폐증 발병 및 진행과정과의 관계를 조사하여 진폐증의 역학적 내용을 밝힘으로써 제조업 종사 근로자의 진폐증 예방 및 관리에 기초자료로 활용코저 하는데 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

인천지역에 위치하면서 연간 분진작업 근로자 약 2만여명의 특수건강진단을 담당하는 한개 특수건강진단기관에서 최근 10여년 동안(1986-1996년) 1회 이상 진폐의증 또는 진폐증 유소견자로 판정받은 69개 사업장의 근로자 144명을 대상으로 흉부방사선 소견 및 분진폭로력에 관하여 조사하였다. 특수건강진단에서 이 기간동안 진폐의증 또는 진폐증 유소견자로 판정받은 근로자는 77개 사업장 163명이었으나 이중 3개 사업장 3명은 석탄광산에 근무하는 동안 진폐의증으로 진단받았던 근로자이었고 12개사업장 16명은 재판독에서 진폐의증 이상으로 판정하기 어려워 연구대상에서 제외시켰다. 그러나 탄광근무력은 있지만 그 당시에는 진폐증으로 판정받은 병력이 없는 근로자 7명은 1986년부터 1996년까지 제조업에 종사하는 동안 발생한 것이고 근로자수는 적지만 다른 분진에 폭로된 집단과의 비교설명도 가능하

므로 연구대상에 포함시켰다.

2. 연구방법 및 조사내용

연구는 크게 세가지 방법을 이용하였다. 첫째, 특수건강진단기관에서 보관중인 대상 근로자의 모든 연도별 흉부방사선 사진을 산업의학 및 방사선학을 모두 전공하여 진폐증 판독에 경험이 풍부한 의사가 재판독하여 진폐증 진단시점 및 진행과정을 평가하였다. 둘째, 진폐증 또는 진폐의증 유소견자로 판정받은 근로자가 근무하는 사업장에 사업장용 조사표와 근로자용 설문조사지를 우편 발송하여 근로자의 인적 사항 및 분진폭로력을 포함한 직업력, 사업장 특성 등을 조사하였다(근로자의 직업력을 정확히 조사하기 위하여 사업주와 근로자에게 모두 질문하여 이중점검을 하였다). 셋째는 분진폭로력에 대한 설문조사 보충방법으로 근로자와의 직접면접 및 다른 몇가지 자료를 조사하였다. 직접면접은 대상 근로자가 본 기관을 방문토록 하여 실시하였으며 다른 보충 자료원은 특수건강진단기관에서 보유하고 있는 의사 면담 기록, 동료 근로자의 제보, 기존의 설문조사, 특수건강진단기관에서 작성하여 노동부에 제출한 진폐증 근로자 요양신청서, 인천북부지방노동사무소 및 인천청의 요양신청 근로자 판정결과 기록 등이었다.

연구 대상자중 사업장용 및 근로자용 설문조사에 모두 응답하고 산업보건연구원을 방문하여 조사내용이 확인된 근로자는 14개 사업장에 근무하는 40명이었고, 10개 사업장에서는 근로자 15명에 대하여 직업력 및 이직, 사망여부에 대한 회신을 보내왔다. 기타 상기 언급한 자료를 이용하여 직업력 조사가 가능한 근로자가 31명으로 모든 조사를 통하여 총 33개 사업장 86명에 대하여 분진폭로력을 포함한 직업력 조사가 가능하였다. 나머지 근로자들은 진폐증 판정전 후의 흉부방사선 판독결과만을 연구에 이용하였다.

근로자용 설문지의 내용은 연령, 성 등 인적 사항, 총직업력(일생동안 종사한 직업 및 작업내용, 근무기간 등), 분진 폭로력 및 진폐증력(분진작업 내용, 첫 분진폭로시 연령, 진폐증 진단시 연령, 분진작업 기간 등)이며 사업장용 조사표의 내용은 사업장의 업종, 생산품 등 일반적 특성, 특수건강진단 관련 정보(연도별 건강진단기관명, 분진 특수건강진단 첫 수진 일자, 연도별 진폐의증 및 진폐증 유소견자 발생현황), 작업환경측정 관련 정보(연도별 측

정기관명, 연도별 분진발생부서 측정결과), 진폐증 유소견자로 판정된 근로자에 대한 정보(근로자명, 입사일자, 특수건강진단기관 및 2차정밀건강진단기관에서의 판정일자 및 판정당시 결과, 판정후 특수건강진단 결과의 연도별 변화, 사후조치) 등이다.

3. 용어의 정의

가. 진폐의증 또는 진폐증 진단시점

진폐의증 또는 진폐증 진단시점은 인천지역에 위치한 한 개 특수건강진단기관에서 1986년부터 1996년까지 진폐의증 또는 진폐증 유소견자로 판정하여 보관중인 필름을 재판독하였을 때 처음으로 진폐의증 또는 진폐증 소견을 보이는 연도를 진단시점으로 하였다.

나. 주 원인분진 또는 주 폭로업종

주 원인분진 또는 주 폭로업종은 진폐증 또는 진폐의증을 발생시킨 것으로 추정되는 분진 또는 업종으로 근로자의 직업력 조사에 의해 분류하였다. 예를들면 주물업종에서 일하고 있지만 주 업무가 용접이라면 주 원인분진을 용접흄으로 분류하였고, 현재는 목재공장에서 2년째 일하고 있지만 과거 15년동안 탄광에서 근무하였다면 주 원인분진은 탄광분진으로 분류하였다.

Ⅲ. 연구결과

69개 사업장 144명 연구대상 근로자중 분진폭로력, 진폐증력, 흉부방사선 사진 등 본 연구에 필요

한 모든 정보취득이 가능한 근로자는 33개 사업장 86명(59.7%)이었다. 나머지 58명(40.3%)에 대해서는 흉부방사선사진, 근로자의 연령 등 인적사항과 진폐증력에 대한 제한된 정보만을 얻을 수 있었고 분진폭로력은 조사하지 못하였다.

144명 근로자의 성별 분포는 남성이 143명, 여성이 1명이었다. 근로자들의 평균 연령은 52.5세이었고, 50대가 67명(46.5%)으로 가장 많았으며 40세 이하도 13명(9.0%) 있었다.

1. 근로자의 직업력

가. 현재 근무업종 및 주 폭로업종

근로자들이 현재 근무하는 사업장의 업종은 금속제품 제조업(일명 주물업)이 47개 사업장, 근로자 103명으로 사업장의 68.1%, 근로자의 71.5% 이었고, 기타 금속제품가공업, 활석 및 석회석 가공업, 요업 등이었다.

진폐를 일으킨 원인으로 추정되는 주 원인분진 또는 업종으로 분류하면 석탄광산이나 연탄공장에 근무하면서 석탄분진에 폭로력이 있는 근로자가 7명, 주물 93명, 용접 16명, 활석가공 4명, 위생도기 제조 5명, 석회가공 5명, 기타 14명 이었다. 석탄광산이나 연탄공장에 근무할 당시 진폐증 또는 진폐의증으로 진단받은 경험이 있는 근로자는 10명중 3명으로 대상자에서 제외하였으며 나머지 7명은 전직후 분진 작업장에서 실시한 특수건강진단에서 진폐증 유소견자로 판정받았다. 용접에 의해 진폐증에 이환된 것으로 판단되는 16명중 많은 근로자가 주물공장

Table 1. Relationship of *type of industry and **type of main dusts causing pneumoconiosis

| *Industry type \ **Main exposure type | Coal dust | Foundry dust | Welding fume | Talc | Ceramic | Lime | Others | Total |
|---------------------------------------|-----------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|
| Foundry | 3 | 89 | 10 | | 1 | | | 103 |
| Talc processing | | | | 4 | | | | 4 |
| Wood processing | | | | | | | 3 | 3 |
| Metal processing | 1 | 3 | 3 | | | | 1 | 8 |
| Ceramic manufacturing | | | | | 4 | | | 4 |
| Limestone processing | | | | | | 5 | | 5 |
| Others | 3 | 1 | 3 | | | | 10 | 17 |
| Total | 7 | 93 | 16 | 4 | 5 | 5 | 14 | 144 |

주) * : 근로자들이 현재 근무하고 있는 사업장 업종

** : 진폐증을 일으킨 주 원인분진 또는 주 폭로업종

에 근무하면서 주 업무가 용접으로 규사 등 주물공장장에서 폭로될 수 있는 다른 분진에 복합적으로 폭로되고 있었다(Table 1).

나. 분진 폭로력

진폐의증 또는 진폐증 유소견자 144명중 분진 폭로력(폭로 사업장의 업종, 첫 분진폭로 연도, 첫 분진폭로시의 연령, 진폐증 판정년도, 진폐증 판정시의 연령, 총분진 폭로기간, 주 원인분진 폭로기간)이 조사된 33개 사업장 86명에 대한 조사 결과는 다음과 같다.

86명 근로자의 평균연령은 52.1세, 첫 분진폭로시의 연령은 평균 29.1세, 진폐증 판정시의 연령은 평균 46.5세이었다. 첫 폭로에서 진폐증 판정까지의 총 분진 폭로기간은 17.3년이었다.

현재 연령은 50대가 47명(54.6%)로 가장 많았으며 40세이하도 8명(9.3%) 있었다. 첫 폭로시 연령

은 20대가 41명(47.7%)으로 가장 많았으며, 41세 이상에서 분진에 첫 폭로된 진폐증 유소견자도 11명(12.8%) 있었다. 진폐증 판정시 연령은 46세부터 50세까지가 27명(31.4%), 51세부터 55세까지가 21명(24.4%)로 전체의 55.8%를 차지하였다. 첫 폭로에서 진폐증 유소견자로 판정되기까지의 폭로기간은 11년부터 15년까지가 25명(29.1%)으로 가장 많았으며, 5년이하도 2명(2.3%) 있었다(Table 2).

다. 주 원인분진 또는 주 폭로업종에 의한 분진 폭로력

석탄분진, 주물분진, 용접흄, 기타분진등 주 폭로 형태에 따라 분진폭로력을 비교시 분진에 첫 폭로된 연령은 용접흄에 폭로되는 근로자가 24.6세로 가장 젊고 주물분진이 30.7세로 가장 많은 나이에 폭로되어 두집단간에 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 진폐증 판정시 연령은 용접흄과 기타분진에 폭로되는 근

Table 2. History of dust exposure in 86 workers

| Variables | No. of Workers(%) | Variables | No. of Workers(%) |
|--------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| Age | | Year at the time of diagnosis | |
| ≤40 | 8 (9.3) | 1986 - 1987 | 5 (5.8) |
| 41 - 45 | 6 (7.0) | 1988 - 1989 | 10 (11.7) |
| 46 - 50 | 19 (22.1) | 1990 - 1991 | 25 (29.1) |
| 51 - 55 | 21 (24.4) | 1992 - 1993 | 23 (26.7) |
| 56 - 60 | 26 (30.2) | 1994 - 1995 | 23 (26.7) |
| 61≤ | 6 (7.0) | | |
| Year at initial exposure | | Age at the time of diagnosis | |
| ≤1965 | 11 (12.8) | ≤35 | 7 (8.1) |
| 1966 - 1970 | 17 (19.8) | 36 - 40 | 9 (10.5) |
| 1971 - 1975 | 23 (26.7) | 41 - 45 | 13 (15.1) |
| 1976 - 1980 | 18 (20.9) | 46 - 50 | 27 (31.4) |
| 1981 - 1985 | 15 (17.5) | 51 - 55 | 21 (24.4) |
| 1986≤ | 2 (2.3) | 56 - 60 | 8 (9.3) |
| | | 61 - 65 | 1 (1.2) |
| Age at initial exposure | | Total exposure duration | |
| ≤20 | 13 (15.1) | ≤ 5 | 2 (2.3) |
| 21 - 25 | 20 (23.3) | 6 - 10 | 13 (15.1) |
| 26 - 30 | 21 (24.4) | 11 - 15 | 25 (29.1) |
| 31 - 35 | 13 (15.1) | 16 - 20 | 20 (23.3) |
| 36 - 40 | 8 (9.3) | 21 - 25 | 14 (16.3) |
| 41≤ | 11 (12.8) | 26 - 30 | 7 (8.1) |
| | | 31≤ | 5 (5.8) |

로자가 각각 41.3세, 44.1세로 주물분진 폭로 근로자 49.3세와 비교하여 젊은나이에 폭로되고 집단간에 유의한 차이가 있었다($p < .01$). 주 원인분진 폭로기간은 기타분진 폭로집단이 11.6년으로 가장 짧은기간 폭로로 진폐증이 발생하여 18.2년의 폭로기간 후에 진폐증이 발생하는 주물업과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .01$) (Table 3).

2. 흉부방사선 소견

특수건강진단기관에서의 판독소견과 재판독에 의한 소견이 모두 의사진폐증(0/1) 이상인 144명을 대상으로 병형을 분류하였다. 병형은 재판독 소견을 따랐는데 특수건강진단기관에서는 ILO에서 정한 완전분류에 따라 분류하지 않았기 때문이다.

가. 판정시 흉부방사선 소견

144명중 76명(52.8%)이 의사진폐증이었고 35명(24.3%)이 1/0이었다. 전체의 95.1%인 137명이 의사진폐증 또는 개략 분류에 의한 1형이었고 2형이 144명중 7명(4.9%)으로 진폐증의 정도는 심하지 않은 것으로 조사되었다.

분진폭로력을 알 수 있는 86명의 현재 연령, 첫 폭로시 연령, 첫 판정시 연령, 총 분진 폭로기간, 주 분진 폭로기간 등 분진폭로력을 ILO 완전분류 및 개략분류 병형에 따라 비교하였다. 개략분류시 첫 폭로시 연령은 2형이 25.8세로 가장 젊었고 1형이 29.5세로 가장 많은 나이에 폭로된 것으로 조사되었다. 첫 판정시 연령은 2형이 43.3세로 가장 젊

Table 3. History of dust exposure according to the type of main exposure in 86 workers

| | Coal dust(n=7) | Foundry(n=51) | Welding fume (n=16) | Others(n=12) |
|---|----------------|---------------|---------------------|--------------|
| Age(year±SD) (F=5.4201, p=.0018) | 51.86±7.29 | 54.26±5.67 | 47.75±6.02 | 48.85±9.43 |
| range(year) | 38-59 | 39-65 | 37-56 | 34-62 |
| Year at initial exposure (F=.8130, p=.4902) | 73.14±2.61 | 73.23±8.26 | 73.81±4.23 | 76.83±7.66 |
| range(year) | 70-78 | 58-89 | 67-80 | 61-87 |
| Age at initial exposure (year±SD) (F=2.5080, p=.0644) | 28.00±5.94 | 30.68±8.27 | 24.56±7.41 | 28.50±7.98 |
| range(year) | 19-34 | 15-46 | 15-39 | 17-46 |
| Year at the time of diagnosis (year±SD) (F=1.3714, p=.2573) | 91.57±3.41 | 91.78±2.53 | 90.60±1.99 | 92.31±1.11 |
| range(year) | 86-95 | 86-95 | 88-95 | 91-94 |
| Age at the time of diagnosis (year±SD) (F=6.0435, p=.0009) | 46.43±6.53 | 49.27±6.19 | 41.33±7.21 | 44.08±9.04 |
| range(year) | 33-54 | 36-61 | 30-52 | 29-56 |
| Total exposure duration (year±SD) (F=.8821, p=.4538) | 17.00±4.76 | 18.23±8.52 | 16.75±4.14 | 14.53±7.30 |
| range(year) | 11-24 | 2-37 | 10-25 | 7-31 |
| Main dust exposure duration (year±SD) (F=3.5555, p=.0177) | 13.29±4.89 | 18.16±8.34 | 16.75±4.14 | 11.62±3.28 |
| range(year) | 7-22 | 2-37 | 10-25 | 7-18 |

있고 의사진폐증이 47.1세로 가장 많은 나이에 진폐증으로 판정받았다. 분진 총 폭로기간은 1형이 16.5년으로 가장 짧았고 의사진폐증이 18.1년으로 가장 길었다. 주 분진 폭로기간은 1형이 15.4년으로 가장 짧았고 의사진폐증이 17.6년으로 가장 길었다. 그러나 병형에 따른 분진 폭로력은 모든 조사 항목에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

나. 관찰기간 동안 흉부방사선 소견의 변화

10년동안(1986-1996) 진폐증으로 판정된 144명의 흉부방사선 필름을 판정년도로부터 1년에서 10년까지의 변화를 관찰한 결과 47명(32.6%)은 판정시 필름만이 보관되어 있어 추적관찰이 불가능하였고 97명(67.4%)은 최소한 1년 이상의 변화를 관찰할 수 있었다. 평균 추적기간이 2.3년이었고, 추적기간이 3년 이하가 144명중 103명으로 전체의 71.5%이었으며, 5년 이상 추적관찰한 근로자는 단지 27명(18.8%)으로 추적기간이 비교적 짧았다. 추적기간이 1년 이상인 97

명 근로자의 평균 추적기간은 3.4년이었다.

1) 주 분진 폭로형태에 의한 추적기간중 병형 변화
 탄광분진에 폭로된 근로자들은 판정시에 비해 추적기간중 병형변화가 없는 경우가 6명(85.7%), 1단계이상 호전 1명(14.3%)이었고, 주물업 종사 근로자들은 병형변화가 없는 경우가 40명(66.7%), 1단계이상 진행이 13명(21.7%), 1단계이상 호전이 7명(11.6%)이었다. 용접함에 폭로된 근로자들은 추적기간중 병형변화가 없는 경우가 5명(45.5%), 1단계이상 진행이 1명(9.0%), 1단계이상 호전이 5명(45.5%)이었다. 기타 분진에 폭로된 근로자들은 판정시에 비해 추적기간중 병형변화가 없는 경우가 9명(47.4%), 1단계이상 진행이 10명(52.6%)이었다(Table 5)(Table 6).

2) 진폐증 진행정도와 분진 폭로력과 관계

추적기간이 1년 이상이고 분진 폭로력을 알고 있는 근로자 68명을 대상으로 분진폭로력이 진폐증의 진

Table 4. Relationship of category on chest radiograph at the time of diagnosis and the history of dust exposure in 86 workers

| Category | Workers(%) | Age (year±SD) range | Age at initial exposure (year±SD) range | Age at the time of diagnosis (year±SD) range | Total exposure duration (year±SD) range | Main dust exposure duration (year±SD) range | |
|--------------------------------|------------|---------------------------|---|--|---|---|--------------------|
| Complete classifica tion | 0/1 | 43(50.0) 38-65 | 53.42±6.78 15-46 | 29.04±8.81 30-61 | 47.09±7.68 5-37 | 18.05±7.73 5-37 | 17.56±7.56 |
| | 1/0 | 24(27.9) 37-63 | 51.96±7.37 17-41 | 29.70±7.03 30-58 | 47.04±7.38 6-32 | 16.92±7.11 6-32 | 15.13±7.05 |
| | 1/1 | 9(10.4) 50-58 | 53.11±2.89 23-43 | 28.89±6.43 43-52 | 47.11±3.02 8-25 | 18.22±5.74 8-25 | 18.11±5.64 |
| | 1/2 | 6(7.0) 34-54 | 45.67±9.27 20-45 | 29.50±12.13 29-51 | 41.67±10.11 2-25 | 12.17±9.50 2-25 | 12.17±9.50 |
| | 2/1 | 3(3.5) 38-56 | 49.33±9.87 19-39 | 27.67±10.26 33-52 | 44.67±10.21 10-27 | 17.00±8.89 10-27 | 15.67±9.82 |
| | 2/2 | 1(1.2) 49-49 | 49.00±0.00 20-20 | 20.00±0.00 39-39 | 39.00±0.00 19-19 | 19.00±0.00 19-19 | 19.00±0.00 |
| Short classifica tion | 1 | 39(45.3) | 51.26±7.21 34-63 | 29.47±7.64 17-45 | 46.21±7.22 29-58 | 16.49±7.29 2-32 | 15.36±7.22 2-32 |
| | 2 | 4(4.7) 38-56 | 49.25±8.06 19-39 | 25.75±9.22 33-52 | 43.25±8.81 10-27 | 17.50±7.33 10-27 | 16.50±8.19 |

행에 미치는 영향을 조사하였다. 병형의 변화가 없는 경우, 1단계이상 진행된 경우, 1단계이상 호전된 경우로 세집단을 나누어 비교시 세집단간에 첫 분진 폭로시의 연령은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다

Table 5. Change of category during follow-up period in patients with main dust exposure in 97 workers

| Change of Degree | Workers(%) | Type of main dust exposure (No. of workers) | | | |
|--------------------------------|------------|--|---------|---------|--------|
| | | Coal dust | Foundry | Welding | Others |
| No change | 60(61.9) | 6 | 40 | 5 | 9 |
| 1 Degree progression | 11(11.3) | 0 | 6 | 0 | 5 |
| 2 Degree progression | 8(8.2) | 0 | 5 | 1 | 2 |
| Progression more than 3 degree | 5(5.2) | 0 | 2 | 0 | 3 |
| 1 Degree improvement | 10(10.3) | 1 | 6 | 3 | 0 |
| Improvement more than 2 degree | 3(3.1) | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Progression more than 1 degree | 24(24.7) | 0 | 13 | 1 | 10 |
| Improvement more than 1 degree | 13(13.4) | 1 | 7 | 5 | 0 |

Table 6. Change of category during follow-up period in patients with main dust exposure in 97 workers

| Category at the time of diagnosis | Changed category | Follow up period (year±SD) (range) | Type of main dust exposure No. of workers(follow up period, year±SD) | | | |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|
| | | | Coal Dust | Foundry | Welding | Others |
| 0/1 | 0/0 5 | 4.40±3.13(1-9) | 1(9.00±0.00) | 2(1.50±0.71) | 2(5.00±0.00) | |
| | 0/1 36 | 3.00±2.01(1-10) | 3(3.67±2.08) | 26(3.08±2.19) | 2(1.50±0.72) | 5(2.80±1.30) |
| | 1/0 6 | 4.00±2.10(2-7) | | 4(4.50±2.38) | | 2(3.00±1.41) |
| | 1/1 4 | 5.25±3.50(1-9) | | 2(6.50±3.54) | 1(7.00±0.00) | 1(1.00±0.00) |
| | 1/2 2 | 6.50±0.71(6-7) | | 2(6.50±0.72) | | |
| 1/0 | 0/1 3 | 3.33±1.83(1-5) | 2(3.50±3.54) | 3(3.33±2.09) | | |
| | 1/0 14 | 2.29±1.64(1-6) | | 6(2.17±1.47) | 2(2.00±1.41) | 4(2.00±1.41) |
| | 1/1 4 | 2.00±0.00(2-2) | | 2(2.00±0.00) | | 2(2.00±0.00) |
| | 2/1 1 | 3.00±0.00(3-3) | | | 1(3.00±0.00) | |
| 1/1 | 0/1 1 | 7.00±0.00(7-7) | | 1(7.00±0.00) | | |
| | 1/0 2 | 3.00±2.83(1-5) | | 1(5.00±0.00) | 1(1.00±0.00) | |
| | 1/1 3 | 1.67±1.16(1-3) | 1(1.00±0.00) | 2(2.00±0.00) | | |
| | 2/1 3 | 5.00±4.58(1-10) | | 3(5.00±4.58) | | |
| | 2/2 1 | 4.00±0.00(4-4) | | | | 1(4.00±0.00) |
| 1/2 | 0/0 1 | 6.00±0.00(6-6) | | | 1(6.00±0.00) | |
| | 1/2 4 | 3.75±2.36(2-7) | | 4(3.75±2.36) | | |
| | 2/1 1 | 2.00±0.00(2-2) | | | | 1(2.00±0.00) |
| | 2/2 1 | 8.00±0.00(8-8) | | | | 1(8.00±0.00) |
| | A 1 | 2.00±0.00(2-2) | | | | 1(2.00±0.00) |
| 2/1 | 1/1 1 | 4.00±0.00(4-4) | | | 1(4.00±0.00) | |
| | 2/1 1 | 1.00±0.00(1-1) | | 1(1.00±0.00) | | |
| 2/2 | 2/2 2 | 5.00±0.00(5-5) | | 1(5.00±0.00) | 1(5.00±0.00) | |
| Total | 97 | 3.38±2.31(1-10) | 7(4.00±2.92) | 60(3.45±2.29) | 11(3.64±2.78) | 19(2.74±1.69) |

Table 7. Relationship of category change on chest radiograph and history of dust exposure in 68 workers

| Degree of change | Workers(%) | Age at initial exposure (year±SD) (range) | Age at the time of diagnosis (year±SD) (range) | Total exposure duration (year±SD) (range) | Main dust exposure duration (range) |
|--------------------------------|------------|---|--|---|-------------------------------------|
| No change | 37(54.4) | 28.08±7.95 (15-46) | 47.37±7.04 (30-60) | 18.22±7.67 (2-37) | 17.54±7.92 (2-37) |
| 1 Degree progression | 10(14.7) | 30.10±7.38 (20-41) | 47.00±9.14 (29-56) | 16.40±9.24 (5-32) | 15.10±8.80 (5-32) |
| 1 Degree progression | 4(5.9) | 22.00±4.55 (16-27) | 42.50±9.47 (30-53) | 20.50±7.42 (14-31) | 16.00±3.16 (13-20) |
| Progression more than 3 degree | 5(7.4) | 25.60±8.35 (17-36) | 42.20±8.44 (29-49) | 16.20±7.89 (8-28) | 14.80±7.66 (8-28) |
| 1 Degree improvement | 9(13.2) | 27.78±7.77 (15-38) | 46.33±8.72 (32-61) | 18.44±8.17 (6-35) | 18.44±8.17 (6-35) |
| Improvement more than 3 degree | 3(4.4) | 28.00±9.64 (21-39) | 45.67±2.89 (44-49) | 17.67±6.81 (10-23) | 17.67±6.81 (10-23) |
| Progression more than 1 degree | 19 | 27.21±7.59 (16-41) | 44.42±8.68 (29-56) | 17.21±8.29 (5-32) | 15.21±7.32 (5-35) |
| Improvement more than 1 degree | 12 | 27.83±7.80 (15-39) | 46.08±7.50 (32-61) | 18.25±7.56 (6-35) | 18.25±7.56 (6-35) |

Table 8. Relationship of category on chest radiograph at the time of diagnosis and change of category during follow-up period in 97 workers

| Degree of change | Workers(%) | Short classification (No. of workers) | | | Complete classification (No. of workers) | | | | | |
|--------------------------------|------------|---------------------------------------|----|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 0/1 | 1 | 2 | 0/1 | 1/0 | 1/1 | 1/2 | 2/1 | 2/2 |
| No change | 60(64.5) | 36 | 21 | 3 | 36 | 14 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| 1 Degree progression | 11(10.3) | 6 | 5 | 0 | 6 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 Degree progression | 8(7.5) | 4 | 40 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Progression more than 3 degree | 5(4.7) | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 Degree improvement | 10(10.3) | 5 | 5 | 0 | 5 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Improvement more than 2 Degree | 3(2.8) | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Progression more than 1 degree | 24 | 12 | 12 | 0 | 12 | 5 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Improvement more than 1 degree | 13 | 5 | 7 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 |

다. 주 원인분진 폭로기간이 1단계이상 진행된 경우가 15.2년으로 1단계이상 호전된 집단의 18.3년에 비하여 짧았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 7).

3) 진폐증 진행정도와 판정시 병형과의 관계

첫 판정시 병형이 진폐증의 진행에 미치는 영향을 평가하기 위하여 폭로기간 동안 진행이 안된 경우, 1단계 이상 진행된 경우, 1단계 이상 호전된 경우와 분진 폭로력과 관계를 조사하였다. 의사진폐증(0/1형)의 경우 36명이 진행무, 12명이 진행(1단계 진행 6명, 2단계 진행 4명, 3단계이상 진행 2명), 5명이 호전(1단계 호전)되었으며, 1형의 경우는 21명이 진행무(1/0형 14명, 1/1형 3명, 1/2형 4명), 12명이 진행(1단계 진행 5명-1/0형 4명, 1/2형 1명; 2단계 진행 4명-1/1형 3명, 1/2형 1명; 3단계 이상 진행 3명-1/0형 1명, 1/1형 1명, 1/2형 1명), 7명이 호전(1단계 호전 5명-1/0형 3명, 1/1형 2명; 2단계 이상 호전 2명-1/1형 1명, 1/2형 1명)되었다(Table 8).

IV. 고 찰

본 연구의 대상자는 인천지역에 위치한 한개 특수건강진단기관에서 진폐의증 또는 진폐증 유소견자로 판정된 근로자들로 정밀건강진단을 통하여 진폐증자로 완전히 진단된 근로자들은 아니다. 그러나 연구 대상자들이 모두 진폐증을 일으킬 수 있는 분진에 폭로된 작업력이 인정되고 특수건강진단기관에서 1, 2차 건강진단을 통하여 적어도 2회이상 방사선 촬영을 하여 진폐의증 또는 진폐증 유소견자로 판정되었으며 재판독을 통해서도 진폐의증 이상으로 판정된 근로자들이므로 분진폭로력과 흉부방사선 소견에 의해 진폐증 유무를 진단하는 현재의 정밀진단 결과와 큰 차이가 없다고 판단된다. 특수건강진단기관에서 진폐의증으로 판정받은 연구대상자중 16명이 재판독을 통하여 진폐의증으로 판단하기 어려워 연구대상에서 제외시켰는데 이들 근로자중 9명이 2년이상의 필름이 보관되어 있어 적어도 2개년도 이상의 흉부방사선 소견을 검토하였지만 모두 진폐의증 또는 진폐증으로 판단하기 어려웠다. 이들은 대부분 진폐증과 감별을 요하는 활동성 및 비활동성 결핵, 골절, 간질성 폐질환 등의 소견을 가지고 있어 특수건강진

단기관에서 당해연도에 1회의 필름만으로 판정하는데 오차가 있었을 것으로 판단된다.

제조업 종사 근로자에서 분진폭로력과 같은 위험요인이 진폐증 발생에 미치는 영향을 조사하기 위하여 1986년부터 1996년까지 진폐의증이상의 유소견자로 판정된 근로자 144명을 추적하였으나 금번 연구를 통하여 40명만이 근로자와의 직접면담 및 흉부방사선검사를 비롯한 임상검사가 가능하였고 46명은 앞서 언급한 여러 자료를 통하여 분진폭로력을 조사하였으며 전체의 40.3%인 58명은 분진폭로력을 조사할 수 없었다. 따라서 본 연구결과가 제조업분야 근로자의 진폐증에 관한 위험요인 등과 같은 역학적 내용을 밝히는데 있어 다소 자료상의 제한점이 있다고 판단된다. 그러나 현재연령과 진폐증 판정시의 연령은 미조사 근로자에서도 여러자료를 통하여 파악이 가능하였는데 분진폭로력이 미조사된 근로자의 현재 연령(53.8세) 및 진폐증 판정시의 연령(48.3세)은 분진폭로력이 조사된 근로자와 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 진폐증이 진단된 시점을 특수건강진단기관에서 진폐증 또는 진폐의증 유소견자로 처음 판정받은 시점으로 하였다. 즉, 근로자에 따라서 의사진폐증이나 진폐1형을 거치지 않고 2형으로 분류된 근로자도 당해연도에 처음으로 진폐증이 진단된 것으로 간주하였다. 이것은 근로자와 사업장에 대상 근로자가 처음으로 진폐증으로 판정받은 연도를 기입하게 한 조사와 일치하였고 기타 여러자료에서 조사된 연도와도 일치하였다. 탄광부 진폐증을 대상으로 한 연구에서도(최병순, 1996) 첫 진단시의 병형이 진폐의증인 근로자가 13.4%에 불과하였으며 대음영도 3.5%나 되었다. 본 연구에 자료를 제공한 특수건강진단기관은 진폐증을 포함하여 흉부방사선 소견상 이상이 있는 근로자의 필름을 '86년부터 정리하여 보관하고 있었으며 정상필름은 보관하지 않고 있었다. 따라서 1986년부터 1996년도 사이에 진폐증이라고 판정된 필름중 가장 먼저 보관된 필름을 진폐증 유소견자로 첫 판정된 연도로 보아도 크게 오차가 없다고도 볼 수 있으나 1형이상에서 처음 판정된 근로자들에 대해서는 보관이 되지 않은 필름이 모두 정상이었다고 하기에는 무리가 있으며 이전에 다른 특수건강진단기관에서 건강진단을 받아 필름이 보관되지 않은 경우도 가정할 수 있다. 그러므로 1

형이상에서 처음으로 진폐증으로 진단받는 근로자들의 진폐의증 경과유무는 분진에 폭로되는 근로자들을 대상으로 전향성 코호트 관찰을 통한 추적조사등 추후연구를 통한 구명이 필요하다고 판단된다.

본 연구에서 진폐의증 및 진폐증 판정자의 첫 폭로시 연령은 21세부터 30세까지가 전체의 47.7%를 차지하였고, 판정시 연령은 46세부터 55세까지가 48명으로 55.8%를 차지하였다. 이러한 결과는 탄광부 진폐증 근로자들의 근무시작시 연령(20-29세, 24.0%) (최병순, 1996)에 비하여 좀 더 젊은 나이에 분진에 폭로되고, 탄광부 진폐증 근로자들의 최초 발생시 연령(40-49세, 49.7%) (최병순, 1996)에 비하여 좀 더 나이가 들어 발병하는 것으로 조사되어 제조업 분야 근로자들에서 발생하는 진폐증이 탄광부 진폐증에 비하여 좀 더 젊은 나이에 폭로되고 더 오랜 기간의 폭로후에 발병하는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 주 폭로분진에 따라 분류하였을 경우에도 통계학적으로 유의한 차이는 없었지만 석탄분진에 폭로된 근로자들에 비하여 주물업 종사 근로자나 용접작업 근로자들이 더 오랜기간 폭로된 후에 진폐증이 발생하는 것으로 조사되었다.

기존의 몇몇 조사(한국산업안전공단, 1994, 1995)에서 주물업에서 진폐증이 상당히 문제되는 것으로 밝혀졌지만 이번 연구를 통하여 144명중 64.6%인 93명이 주 폭로업종이 주물업으로 밝혀져 주물업 종사 근로자의 진폐증 예방대책 마련이 시급한 것으로 판단된다. 더욱이 주물업종이 대부분 매우 영세하여 작업환경이 열악하며 근로자들의 이직율도 높아 진폐증 근로자에 대한 사후관리가 어려우므로 이직자 건강진단제도 등에 대한 적극적 추진정책이 있어야 하겠다. 기타 요업, 활석 및 석회석 가공업 등에서도 진폐증이 많이 발생하는 것으로 조사되었다.

진폐증은 흡입분진의 물리화학적 성질, 흡입분진의 양 및 근로자의 개인차 등에 의해 그 발생 및 진행이 영향을 받는다. 그러므로 진폐증 발생 및 진행에 관한 위험요인을 밝히는 데 있어 흡입분진의 성질을 밝히는 것이 우선이나 본 연구에서는 흡입분진의 물리화학적 성질과 양은 조사하지 못하였다. 다만 진폐증을 일으킨 것으로 추정되는 분진을 석탄분진, 주물분진, 용접흡, 기타 분진 등으로 나누어 개략적인 폭로분진의 성질을 분류하였다. 이제까지 연구된 바

에 의하면 석탄분진에 의한 탄광부 진폐증은 순수 탄소분진 자체만으로도 진폐증을 일으킬 수 있으나 (Collis 등, 1928; Gough, 1940; Gaensler 등, 1966) 석탄분진의 규산함유량의 차이와 진폐증 발생이 유의한 관계를 가지고 있다고 밝혀져 있다 (Rivers 등 1960; Freedman 등 1972; Sorenson 등, 1974). 우리나라 탄광에서 측정된 분진중 유리규산 함량은 채탄부서와 굴진부서에 차이가 있으나 1.6%부터 11.2%이었고(김한주 등, 1985; 문우기 등, 1985; 백남원 등, 1986; 최호춘 등, 1987) 한 연구에서는 탄광부 진폐증의 발생은 탄분진의 유리규산 농도와 유의한 관계를 가지고 있는 것으로 조사되었다(문우기 등, 1985). 본 연구 대상자중 7명이 탄광에서 근무하며 석탄분진에 10년이상 근무한 근로자들이지만 탄광부로 일할 당시에는 진폐증이 발생하지 않았고 직업전환후 진폐증의 병형이 더 이상 진행하지 않거나 호전된 것으로 미루어 이들이 탄광 근무중 유리규산이 적게 함유된 석탄분진에 폭로되거나 폭로량 자체가 적었던 것으로 추정할 수 있겠으나 당시의 작업환경측정 농도 및 성분분석 등의 자료가 없으므로 단언하기 어렵다. 또, 탄광부 진폐증이 호전되는 경우는 거의 없으므로 이들의 진폐증은 탄광근무시에 흡입한 분진보다는 직업전환후 폭로된 비요원성 분진에 의해 진폐증을 일으킨 것으로 볼 수 있고, 한편으로는 판독자의 오차나 관찰기간동안의 필름의 질이 달라서 나타난 결과로도 볼 수 있겠다.

주물업에서는 유리규산에 의한 규폐증, 철산화물 및 유리규산의 동시 폭로에 의한 철규폐증, 철 및 철화합물 흡입에 의한 철폐증이 주이며 기타 알루미늄폐증, 카올린폐증, 탄소폐증 등의 진폐증이 발생할 수 있다(한국산업안전공단, 1994). 이들 진폐증의 종류는 근로자가 주로 어느 공정에서 근무하느냐에 영향을 받지만 대부분의 주물공장이 영세하고 작업환경이 열악하여 공정의 엄격한 분리가 안되어 있는 상태여서 근로자들은 대부분 상기 여러 종류의 분진에 복합적으로 폭로되고 있다. 본 연구에서도 근로자들에게 공정을 조사하였을 때 여러부서에 걸쳐 작업하고 있는 근로자가 많았다. 근로자가 상기 진폐증중 주로 어떤 진폐증에 이환되어 있느냐에 따라 작업부서 전환 등 폭로중단후의 진폐증 진행여부가 영향을 받을 것이며 실제로 본 연구의 주물분진에 폭로되는 근로자들에서 직업전환후에 나타난 진

폐증 병형의 진행, 호전 여부도 진폐증 종류와 타부서에서의 지속적인 다른 종류(성분)의 분진폭로 등과 관계있으리라고 판단된다. 본 연구에서 주물작업 근로자중 흉부방사선 필름에 의한 추적조사가 가능한 근로자는 60명(40명은 흉부방사선상 병형의 변화가 없었고 13명이 진행되었으며 7명이 호전된 소견을 보였다)이었고 이중 27명은 직접면접을 통해 분진폭로력과 진단후 작업부서 전환에 관한 정보를 조사할 수 있었는데 병형이 호전된 5명(흉부방사선 필름상 병형이 호전된 7명중 5명이 직접 면접조사가 가능하였음)은 진폐증 판정 전에는 용해(2명), 탈사(1명), 조형(2명) 부서에서 근무하였고 작업환경측정 기록에 의하면 탈사부서를 제외하고는 2종분진으로 관리되고 있었다. 1명을 제외하고는 300인 이상의 비교적 큰 사업장에 근무하여 진폐증 유소견자로 판정받은 후 분진발생과 관계없는 작업부서로 전환이 가능하여 주물분진에 폭로되지 않고 있었다.

용접에 의해 분진에 폭로된 근로자들은 판정시에 비해 추적기간중 병형변화가 없는 경우가 5명(45.5%), 1단계 이상 진행 1명(9.0%), 1단계 이상 호전 5명(45.5%)으로 용접 작업자에서의 병형변화의 높은 호전율은 기존의 연구결과를 뒷받침한다고 볼 수 있다(Granuszewski, 1967; 손혜숙 등, 1989). 호전된 근로자들은 모두 작업전환이 된 상태였으며 진행된 근로자는 작업전환은 하였으나 주물업종의 사상 공정으로 작업전환이 되어 오히려 규사분진에 더 많이 폭로되고 있었다. 이러한 결과는 향후 용접공폐증 근로자들에 대한 사후관리에 반영되어야 할 것이다.

본 연구에서 활석분진, 석회석분진, 위생도기 제조중 발생하는 분진은 기타분진으로 분류하였지만 이들 분진의 성질은 다르다. 위생도기 제조중 발생하는 분진은 유리규산이 진폐증을 일으키는 주요성분으로(대한산업보건협회, 1992) 이들 사업장은 유리규산농도가 30%이상 함유된 1종분진으로 분류되어 작업환경측정 및 관리를 받고 있었다. 활석은 석면, 석회석, 석영 등이 함유되어 있는 경우가 있어 활석폐증의 예후에 영향을 미치는 인자가 활석자체인지 석면이나 석영때문인지 혼돈을 일으키게 한다(Rom 등, 1992). 본 연구에서 활석분진에 폭로되어 진폐증이 발생한 근로자들은 진폐증 진단시까지의 분진폭로기간이 짧고(11.3년) 4명중 3명에서 병형이 1.7년만에 진행된 것으로 조사되었다. 기존의

몇몇 연구에서도 활석폐증에 이환된 근로자에서 폭로중단 후에도 진폐증이 진행된다는 보고가 있으므로(Kleinfeld 등, 1967, 1974) 이들 근로자에 대한 작업전환과 함께 추적조사가 필요하다고 판단된다. 석회석을 가공하여 탄산칼슘을 생산하는 업체에 근무하는 5명에서 발생한 진폐증은 진단시 병형도 1/1형이상이 4명으로 본 연구의 다른 근로자들에 비하여 병형이 진행된 상태에서 진폐증으로 진단받았으며 5명중 4명이 병형이 진행하고 1명에서 추적기간중 A형 대음영이 관찰되었다. 기존의 연구(Beal 등, 1956; Hunter, 1975)에서 진폐증을 일으키지 않는 것으로 알려진 석회석 분진에 폭로되는 근로자들에서 진폐증이 다수 발생하고 계속 진행된 것으로 조사되어 석회석에 섞여있는 불순물에 의한 것으로 추정된다. 이들 근로자들이 근무하고 있는 사업장의 분진량 및 성분에 대한 상세한 분석과 근로자들에 대한 추적조사를 통해 석회석분진에 의한 진폐증 발생 및 진행과정에 대하여 밝히는 추후연구가 필요하다고 판단된다.

추적기간동안의 진폐증 병형의 변화를 관찰하였으나 대체로 추적기간이 너무 짧았으며 대상자의 32.6%인 47명은 판정당시의 필름만 보관되어 있어 1년 이상의 추적이 불가능하였다. 이것은 근로자의 전직, 퇴직, 특수건강진단기관의 변경, 특수건강진단 누락 등에 의한 것으로 인천지역 소규모 사업장 근로자들의 이직율이 년 42.1%에 달하여(안연순 등, 1995) 지속적인 관리가 되고 있지 못하거나 진폐증 판정후 작업전환 등의 조치에 따라 그 이후의 분진 특수건강진단의 누락 또는 추적조사가 이루어지지 않고 있기 때문으로 판단된다. 분진폭로력이 조사된 86명중 추적조사가 가능한 68명과 추적조사가 안된 18명의 분진폭로력을 비교시 현재연령(추적집단:52.9세, 미추적집단:52.5세), 진폐증 판정시 연령(추적집단:47.1세, 미추적집단:48.1세), 총분진 폭로기간(추적집단:17.9년, 미추적집단:15.2년) 등은 두집단간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었으나 첫 분진 폭로시 연령은 추적조사가 안된 집단이 33.1세인데 비하여 1년이상 추적조사된 집단이 27.7세로 두집단간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($t=2.74, p<.05$). 동일한 성질, 동일한 양의 분진이 흡입되더라도 침착하여 조직반응을 일으킬 수 있는 양은 분진제거 능력에 따라 달라지므로

(Vincent 등, 1988) 분진에 폭로되기 시작하는 연령(첫 폭로시 연령)이 높을수록 분진제거 능력이 떨어져 진폐증이 더 잘 발생할 수 있다는 기존의 연구 결과로 유추하면 미추적된 근로자들이 첫 분진 폭로시 연령이 높아 진폐증이 더 잘 발생하여 짧은 폭로 기간에도 진폐증이 발생하고 병형도 더 빨리 진행할 것으로 추정할 수 있으나 폭로기간은 미추적집단이 짧았으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었고 진행 여부는 알 수 없었다. 즉, 본 연구로 추적집단과 미추적집단의 첫 폭로연령의 유의한 차이가 어떤 영향을 미칠지는 현재로서는 판단하기 어려우며 향후 더 많은 대상자를 가지고 연구해 볼 필요가 있다. 또, 두 연구집단이 동일한 성질, 동일한 양의 분진에 흡입된 것이 아니므로 이런 부분도 추후연구에 반영되어야 할 부분이다.

본 연구에서는 첫 폭로시 연령 뿐만 아니라 총 폭로기간에 있어서도 진폐증의 진행에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 첫 폭로시 연령, 폭로기간 등이 진폐증의 진행에 영향을 미치지 않는 것으로 단정하기 보다는 본 연구의 대상자들이 폭로되는 분진의 양과 성질이 다르고 연구대상자의 수가 적기 때문에 나타난 결과로 판단된다.

병형에 따른 진폐증 진행의 경우, 짧은 추적기간에도 불구하고 의사진폐증(0/1형)의 경우 12명이 진행되고 5명이 호전되었으며 1/0형의 경우는 5명이 진행되고 3명이 호전되어 의사진폐증과 1/0형에 대한 조기 진폐증의 진행을 차단할 수 있도록 하는 예방책이 강구되어야 하겠다. 그러나, 진폐증의 진행과 호전에 영향을 미치는 인자는 향후 더 많은 근로자를 더 오랜 기간 동안 추적 조사하여 판정시 병형, 폭로형태, 분진 폭로력 등을 모두 고려하여 다변량분석 등을 통하여 밝히는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

1년이상 추적이 가능하고, 분진폭로력이 조사된 근로자 68명을 대상으로 흉부방사선상 병형의 변화를 무변화, 진행, 호전으로 분류하여 분진 폭로력과 의 관계를 조사한 결과 세집단간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었지만 주분진 폭로기간이 1단계이상 진행된 경우가 15.2년으로 1단계이상 호전된 집단의 18.3년에 비하여 짧았다. 이러한 결과는 진행된 19명중 9명이 기타분진에 폭로된 근로자들인데 이들의 폭로기간이 짧기 때문에 나타난 결과로 해석된다. 즉, 이 연구가 근로자와 추적기간이 제한되어 있어 진

폐증의 위험요인인 분진폭로력과 진폐증병형과의 관계를 밝히는데 한계가 있지만 첫 폭로연령, 폭로기간 등 분진폭로력 보다는 폭로분진의 종류가 진폐증 발생 및 진행에 더 영향을 미치는 것으로 추정된다.

본 연구는 한 개 특수건강진단기관에서 진폐증 또는 진폐의증 유소견자로 판정된 근로자를 대상으로 하였기에 이 연구의 결과를 제조업분야 종사 근로자의 진폐증 발생실태와 위험요인을 밝힌 연구로 일반화하는 것은 많은 제한이 있다. 그러나 이제까지 진폐증에 관한 많은 연구가 탄광부 진폐증을 중심으로 진행되어 제조업 종사 근로자에서 발생한 진폐증에 대해서는 용접공폐증을 제외하고는 거의 전무한 상태에서 비록 한 지역이지만 어떤 제조업종에서 진폐증이 많이 발생되고 어느정도 기간동안 분진에 폭로되어 진폐증이 발생하며 병형의 진행속도가 어떠한가를 일부나마 밝힌 것은 향후 이 분야에 대한 역학적 연구와 제조업 종사 근로자의 진폐증 예방대책을 마련하는데 있어 기초자료로서의 의의가 크다고 판단된다.

V. 요약 및 결론

인천 지역에 위치하면서 연간 분진작업 근로자 약 2만여명의 특수건강진단을 담당하는 일 특수건강진단기관에서 최근 10여년 동안(1986-1996년) 1회이상 진폐증 또는 진폐의증 유소견자로 판정받은 주물업등 69개 제조업체의 근로자 144명을 대상으로 분진폭로력과 진폐증 발병 및 진행과정의 관계를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 근로자들이 현재 근무하는 사업장의 업종은 금속제품 제조업(일명 주물업)이 47개 사업장, 근로자 103명으로 사업장의 68.1%, 근로자의 71.5% 이었고, 기타 용접, 요업, 활석 및 석회석 가공업 등이었다.

2. 진폐의증 및 진폐증 유소견자 144명중 분진 폭로력이 조사된 33개 사업장 86명 근로자의 평균연령은 52.1세, 첫 분진 폭로시 연령은 29.1세, 판정시 연령은 46.5세이었다. 첫 폭로에서 진폐증 판정까지의 총폭로기간은 17.3년 이었다.

3. 폭로형태에 따라 비교시 분진에 첫 폭로된 연령은 용접흡에 폭로되는 근로자가 24.6세, 주물분진이 30.7세로 두집단간에 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$). 진폐증 판정시 연령은 용접흡과 기타분진

에 폭로되는 근로자가 각각 41.3세, 44.1세로 주물 분진 폭로 근로자 49.3세와 비교하여 집단간에 유의한 차이가 있었다($p < .01$). 주 원인분진 폭로기간은 기타분진 폭로집단이 11.6년으로써 18.2년의 폭로기간후에 진폐증이 발생하는 주물업과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .01$).

4. 144명 연구대상 근로자의 흉부방사선 소견을 판독한 결과 76명(52.8%)이 의사진폐증으로 재판독되었고 35명(24.3%)이 1/0이었다. 전체의 95.1%인 137명이 의사진폐증 또는 개략분류에 의한 1형으로 진폐증의 정도는 심하지 않은 것으로 조사되었다.

5. 1년이상 추적이 가능한 근로자 97명을 주 폭로 형태에 따라 병형의 변화를 관찰한 결과 용접흡에 폭로된 근로자들은 추적기간중 병형변화가 없는 경우가 5명(45.5%), 1단계이상 진행이 1명(9.0%), 1단계이상 호전 5명(45.5%)으로 많은 근로자가 작업전환에 의해 호전되었으며, 기타 분진에 폭로된 근로자들은 판정시에 비해 추적기간중 병형변화가 없는 경우가 9명(47.4%), 1단계이상 진행이 10명(52.6%)으로 많은 근로자가 짧은 추적기간에도 불구하고 병형이 진행되었다. 판정시 병형과 진폐증 진행정도와의 관계는 판정시 의사진폐증의 경우 12명이 진행되고 5명이 호전되었으며 1형의 경우는 12명이 진행되고 7명이 호전되었다.

본 연구가 제한된 지역, 제한된 근로자를 대상으로 짧은 기간동안 추적조사를 하였기에 연구결과를 일반화하는데 무리가 있지만 주물, 용접, 요업 및 석회석 가공업등 제조업 분야에서의 진폐증 발생이 간과하기 어려운 수준임을 알 수 있다. 그러므로 제조업 종사 근로자를 대상으로 폭로분진에 대한 질적, 양적평가와 진폐증 발생과 진행에 관련된 위험요인 등을 밝히는 역학적 연구가 필요하며 적절한 관리대책이 마련되어야 할 것이다.

REFERENCES

김성균, 노재훈, 안연순. 제조업 분야 근로자의 진폐증 사후관리 실태. 대한산업의학 회지 1994;6:421-428
 김한주, 윤임중. 일부 탄광지역 굴진막장의 분진상태와 굴진부 진폐증의 유병율에 대한 역학적 조사. 가톨릭대학

의학부 논문집 1985;38(4):975-985
 노동부. '95 산업재해분석. 1996
 노동부. 1993년 근로자 건강진단 실시결과. 1994
 노동부. 1994년 근로자 건강진단 실시결과. 1995
 노동부. 1995년 근로자 건강진단 실시결과. 1996
 대한산업보건협회. 작업공정별 보건관리 매뉴얼. 1992
 대한산업보건협회. 특수건강진단연보. 1993
 문우기, 조규상. 한국 채탄 광부의 진폐증 발생에 관한 역학적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 1985;38(4):951-961
 백남원. 분진작업장 유해환경조사연구. 노동부 국립노동과학연구소. 1986:14-16
 손혜숙, 이종태, 이채언. 조선업 용접공진폐증에서 용접 흡 폭로력에 따른 방사선 소견 의 경시적 변화양상. 예방 의학회지 1989;22:328-336
 손혜숙, 최성룡, 유영진, 이채언. 조선소 용접공진폐증의 발생에 관련된 요인 분석. 대한산업의학회지 1994;6:143-152
 안연순, 노재훈, 김규상. 인천지역 일부 소규모 사업장 근로자들의 이적요인. 예방의학회지 1995;28:795-807
 이채언, 이종태, 손혜숙, 김성천, 배기택, 박형중, 김용완, 윤임중. 부산지역 조선업 용접공들의 진폐증에 관한 역학적 조사연구. 예방의학회지 1989;22:153-161
 임현술, 김성순, 이원재. 모구조토 가공업체의 구조토 분진 폭로에 의한 구조토폐증. 예방의학회지 1995;28(1):1-12
 임현술, 김지용, 이원재, 윤임중. 구조토 가공업체에서 발생한 구조토폐증에 대한 조 사. 대한산업의학회지 1991;4(1):61-69
 임현술, 이원재, 윤임중. 구조토 가공업체에서 발생한 구조토폐증의 진행에 관한 추적 조사. 대한산업의학회지 1993;5(2):195-204
 최병순. 한국의 석탄광업에서 발생한 진폐증 실태. 대한 산업의학회지 1996;8:137-152
 최호춘, 천용희, 윤영노, 김해정. 태백 및 강릉지역 석탄광의 호흡성 분진과 석영 농도에 관한 조사. 예방의학회 지 1987;20(2):261-269
 한국산업안전공단. 주물업종의 진폐예방; 실태조사를 중심으로. 1994
 한국산업안전공단. 진폐예방대책; 주물업종편. 1995
 Beal AJ, Griffin OF, and Nagelschmidt G. Safety in mines research establishment (SMRE). Research report 1956;72
 Collis E. L., Gilchrist J. C. Effects of dust upon coal trimmers. J Ind Hyg 1928;10:101-117
 Freedman R. W., Sharkey A. G. Jr. Recent advances in the analysis of respirable coal dust for free silica, trace elements, and organic constituents. Ann NY Acad Sci 1972;200:7-16
 Gaensler E., and Wright, G. W. Evaluation of

respiratory impairment. *Arch Environ Health* 1996;146:12

Garnuszewski Z, Dobrzynsk W. Regression of pulmonary radiological changes in dockyard welders after cessation or decrease of welding fumes. *Pol Med J* 1967;6:610-613

Gough J. Pneumoconiosis of coal trimmers. *J Pathol Bact* 1940;51:277-283

Hunter D. *The disease of occupations*, 5th ed., London, The English Universities Press. 1975, pp. 916

Kleinfeld M, Messite J, Kooyman O et al. Mortality among talc miners and millers in New York State. *Arch Environ Health* 1967;14:663-667

Kleinfeld M, Messite J and Zaki MH. Mortality experiences among talc workers. A follow up study. *J Occup Med* 1974;16:345-349

Rivers D., Wise M.E., King E.J., Nagelschm-

idt G. Dust content, radiology, and pathology in simple pneumoconiosis of coal workers. *Br J Ind Med* 1960;17:87-108

Rom W. N. *Environmental and Occupational Medicine*, 2nd ed, Boston, Little Brown and Co. 1992, pp. 301-306

Sorenson J. R. J., Kober T. E., Petering H. G. The concentration of Cd, Cu, Fe, Ni, Pb and Zn in bituminous coals from mines with differing incidences of coal worker's pneumoconiosis. *Am Ind Hyg Assoc J* 1974;35:93-98

Vincent JH, Mark D, Jones AD, Donaldson K. A rationale for assessing exposure-dose-response relationships for occupational dust-related lung disease. In *Proceedings of the 7th International Pneumoconioses Conference*. Pittsburgh, DHSS. 1988; 151-157