

우리나라 진폐증의 현황

가톨릭의과대학 예방의학교실

윤 입 중

Pneumoconiotic Status in Korea

Im Goung Yun, M.D.

Department of Preventive Medicine, Catholic University Medical College, Seoul, Korea

진폐증의 역사

광산에서 장기간 일한 사람들은 심한 호흡곤란과 기침 등으로 빨리 사망하였다는 Hippocrates(기원전 5세기)의 기록으로 보아 진폐증의 역사는 매우 오래 되었음을 짐작할 수 있다. 그러나 금세기 이전까지 이 질환에 대한 관심은 지극히 간헐적이고 제한된 일부 학자에게만 한하였다. 광산지역에 소재한 병원에 종사하던 Maior(23-79)가 갱내에 들어가는 근로자의 코에 형갑을 대도록 한 것, 그리고 역시 광산지역 병원의 Agricola(1494~1555)가 수동식 펌프로 신선한 공기를 갱내에 공급하였던 것은 기억할만한 사실이며 Diemerbroeck(1609~1674)는 진폐증환자 3예의 부검소견을 보고하여 진폐증의 발전에 적지 않은 도움을 주었다. 산업의학의 의성이라 불리는 Bernaraini Ramazzini(1633~1714)는 그의 저서 "직업인의 질병(De morbis Artificum diatriba)"의 제 1장에 "광부의 질병"을 기술한 것을 보면 그 시대 광산근로자들이 여러가지 유해인자로 인하여 건강장해의 위험성이 매우 높았음을 의미한다. 앞서 말한바와 같이 진폐증의 역사는 매우 오래되었으나 실제로 진폐증(pneumoconiosis)이라는 단어를 맨 처음 사용한 것은 1867년 Zenker에 의해서였다. 그 이전에는 나라와 학자 또는 시대에 따라 제각각 다르게 표현되었다. 18세기 초 남아프리카에서 금광이 대규모로 개발되어 광산에서 분진에 폭로되는 근로자수가 증가함에 따라 진폐증의 발생도 증가하여 학계의 관심을 모으게 되었다. 그래서

1930년 Yohannesburg에서 제 1회 국제규폐회의가 개최되었고 규폐증은 유리규산분진의 흡입에 의한 것임이 밝혀졌다. 1938년에는 Geneva에서 제 2회 국제규폐회의가 개최되었는데 이때까지만 해도 분진에 의한 폐질환은 모두가 규폐증인 것으로 알려졌다. 그러나 유리규산분진 뿐 아니라 다른 분진도 규폐증과 유사한 폐질환을 발생시킴이 알려지자 1950년 Sydney 학회부터는 국제진폐증회의로 바뀌었다. 그후 1958년 Geneva, 1971년 Bucharest, 1980년 Bochum 그리고 1986년 Pittsburg에 이르기까지 7차의 국제회의가 거듭되는 동안 규폐증을 비롯한 각종 진폐증의 학문적인 발전이 이루어지게 되었고 국제간의 정보도 활발하게 교환되었다. WHO에서도 진폐증에 큰 관심을 가지고 1988년부터는 한국-중국-일본이 "진폐증의 조기진단과 치료"에 대한 연구를 계속하도록 후원하고 있다.

한편 진폐증의 정의는 그간 여러차례 변경되었는데 지금은 1971년 Bucharest회의에서 정의된 "분진흡입에 의한 폐의 조직반응"이 널리 통용되고 있다. 진폐증의 원인은 분진의 흡입이고 병리적소견은 폐의 조직반응 "섬유화"라는 점에 주의할 필요가 있다. 장기간의 분진폭로자가 호흡곤란, 기침, 다량의 담액 또는 흉통등을 호소하는 상태만으로는 진폐증으로 진단할 수 없다. 뿐만 아니라 여러가지 검사방법에 의한 소견으로 분진이 폐조직에 침착된 상태로도 진폐증이라 진단할 수 없고 침착된 분진에 의하여 폐의 조직반응인 섬유화가 관찰되므로서 진폐증의 진단이 가능하다. 주지하는 바와같이 폐의 조직반응은 널리 이용되는 흉부 X-선 단순촬영과

Bucky촬영을 비롯하여 HRCT, 기관지경을 이용한 폐 조직의 생검 또는 부검소견등으로 관찰할 수 있다. 어떤 학자는 진폐증의 일종인 면폐증도 폐조직에 섬유화를 형성하는 예도 있다고 하나 일반적으로는 histamin에 의한 기도의 협착으로 알려져 있기 때문에 면폐증에서 폐의 조직반응을 입증하기는 매우 어렵고 그의 진단은 자각증상과 폐기능소견에 의존한다.

우리나라의 역사

三國史記에 의하면 609년 모지악, 657년 동토함산, 그리고 高麗史에는 1189년 의연촌의 땅이 검은 연기를 뿜으며 탄 사실이 지방에서 조정으로 보고한 기록이 있다. 지상에 노출된 석탄이 어떤 불씨에 의하여 연소된 것으로 생각된다. 그리고 697년에는 新村사람이 금 100푼을, 1276년에는 崔錫이 稷山과 旌善, 洪州등지에서 11,446명을 거느리고 70일 동안에 금7량을 얻었다는 기록이 있다. 그런데 稷山은 과거 砂金으로 유명했던 지방이 있던 점으로 보아 당시 얻어진 금은 砂金이었을 가능성이 높다. 李朝史에는 中宗 28년(1533) 12×2×2척 크기의 굴에서 50명의 인부가 하루에 쇄광 3짐, 괴철 10여 말 그리고 기타 광석 몇말을 채광하였음이 기록되었는데 아마도 이것이 우리나라 광산의 첫번째일 가능성이 높다. 암벽을 뚫는데는 암석을 뜨겁게 달군후 갑자기 냉각시키는 화홍법채굴을 이용하였다. 그후 1891년에는 용장광산채굴권을 일본인에게, 1895년에는 운산광산 특허권을 미국인, 1897년에는 금화군의 광산개발권을 독일인에게 주어 우리나라에서 광산개발이 활발하게 진행되었다. 그래서 1898년에는 전국의 51개 광산에서 금, 은, 철, 석탄, 동, 수은, 옥등을 생산하기에 이르렀으나 채광된 광물의 양이나 근로자수가 얼마나 되었는지는 기록되지 않았다. 그후 우리나라 광산근로자에서 발생한 진폐증이 처음으로 보고된 것은 1954년 대한석탄공사 장성병원의 최영태박사에 의해서였다. 그는 영월탄광 삼척탄좌 그리고 장성광업소 근로자 3,517명중 117명(유병율 3.3%)을 규폐증으로 진단하여 1956년 “石炭二病”에 보고하였다. 그후 60년대초부터 계속 추진되어 온 경제개발 5개년계획과 산림녹화정책 그리고 인구의 증가로 탄광개발이 빠른 속도로 발전하였다. 1988년 石炭合理化方案이 실시되기 전에는 전국 343개 탄광근로자 65,000여명이 연간 2200만톤의 석탄을 생산하여 우리나

라 에너지 총소모량의 17.2%를 충당하였다 그러나 石炭合理化方案이후 탄광의 수, 근로자수 그리고 석탄생산량도 매년 감소하여(Table 1) 1991년 8월 현재 탄광은 201개업체, 근로자는 40,203명이 감소되었고 석탄생산량도 8,365,000톤이 감소되었다. 1992년도 말에 이르면 70여개 탄광근로자 12,000여명이 1,200만톤의 석탄을 생산할 것으로 예상된다.

한국의 진폐증 실태

앞서 소개한바와 같이 1898년 전국에는 석탄광산을 포함하여 금, 은, 철, 석탄, 동등 51개 광산이 있었는데도 탄광근로자에서 발생한 진폐증이 1954년 처음으로 보고된것은 일본침략에 의한 주권상실, 8.15해방과 6.25동란등에 의한 사회경제적 불안정 그리고 의학기술의 불충분등이 원인이었을 것으로 생각된다. 1958년부터 1965년까지 강원도, 경상북도 그리고 전라남도등에 소재한 6개 탄광을 대상으로 조사된바에 의하면 작업장내 분진농도는 평균 $34 \pm 7 \sim 103 \pm 20$ mppcf였는바 이는 당

Table 1. 88石炭合理化方案以前과 以後의 炭鉱狀態

이전(87)	탄광수	근로자수	탄생산량
	343	65,000	2,200만톤
이후 년도	폐광수	퇴직자수	감산량
89	130	10,478	4,343,000
90	27	8,412	1,943,000
91.8	44	24,340	2,079,000
계	201	40,203	8,365,000

(91년말 생산목표량 15,000만톤)

Table 2. 탄광규모별 호흡성분진농도(84)

사업장규모	채탄막장	굴진막장
호흡성분진농도 < 500 (mg/m ³)	2.54±1.43 (0.70-8.30)	3.15±0.98 (1.50-6.07)
> 500	3.80±1.86 (1.40-7.50)	2.12±0.87 (0.42-2.50)
유리규산농도 (%)	< 500 (0.10-6.35)	< 500 (6.10-28.14)
> 500	0.97±0.92 (0.09-3.07)	9.10±3.79 (5.25-14.69)

() : 측정범위

Table 3. Prevalence Rate of Pneumoconiosis According to the Duration of the Dust Exposure (1984)

Duration	Coalface worker			Tunnel driller			Others			Total		
	No. of subj.	Case	%	No. of subj.	Case	%	No. of subj.	Case	%	No. of subj.	Case	%
<4	6,684	146	2.2	1,507	44	2.9	2,861	44	1.5	11,008	234	2.1
5~9	3,472	639	18.4	1,165	219	13.8	2,241	188	8.4	6,690	1,046	15.6**
10~14	1,794	640	35.7	564	199	35.3	1,449	312	21.5	3,495	1,151	32.9**
15~19	616	305	49.5	206	93	45.1	733	175	23.9	1,380	573	41.5**
20≤	230	119	51.7	102	55	53.9	376	125	33.2	583	199	51.2**
Total	12,796	1,849	14.4**	3,544	610	17.2**	7,660	844	11.0	24,000	3,303	13.8

**p<0.01

Table 4. Exposure Period in the Development of Simple Pneumoconiosis in Years (84)

Category Exposure period	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3
Range	0~29	0~29	1~29	2~28	5~25	5~24	5~26	6~22	8~22	7~22
Lower 5 Percentile	1.0	3.5	4.5	5.1	7.1	6.4	7.1	8.1	10.2	9.1
Median	3.5	9.2	10.3	11.4	11.1	12.5	13.3	13.3	15.2	14.2

시 ACGIH에서 정한 허용농도를 초과하는 작업장이 대부분이었다. 진폐증의 유병율은 광업소, 직중, 직력등에 따라 달랐으나 전체적으로는 1.98%였다. 그후 1974년, 1979년 그리고 1984년에 강원도와 경상북도소재 탄광들을 중심으로 실시된 역학조사에 의한 진폐증의 유병율은 Fig. 1에서 보는 바와 같다.

74, 79, 84년에 대상이 된 탄광수는 50개업소전후 그리고 근로자수는 10,000명 전후로 조사규모가 유사하였다. 79년도까지 진폐증의 유병율은 점차 증가하였으나 1984년에는 13.8%로 감소하였다. 84년도 유병율의 감소는 다음과 같은 사유가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 즉 광산근로자에서 발생하는 진폐증을 예방하기 위한 방진마스크의 착용, 습식굴진, 환경개선등의 대책이 보다 적극적으로 추진되기 시작한 것은 70년대 초반부터였다. 그런데 84년도 우리나라 탄광의 분진상태를 근거로 조사된 결과에 의하면 근로자의 5%가 의사진폐증에 이환되는데는 평균 9.2년이 소요되었다(Table 4). 따라서 79년도 이전까지 조사된 진폐증의 유병율은 진폐증의 예방대책에 대한 효과가 적었을 것이고 84년도 조사에는 보다 많은 영향을 미쳤을 가능성이 크다. 한편 산

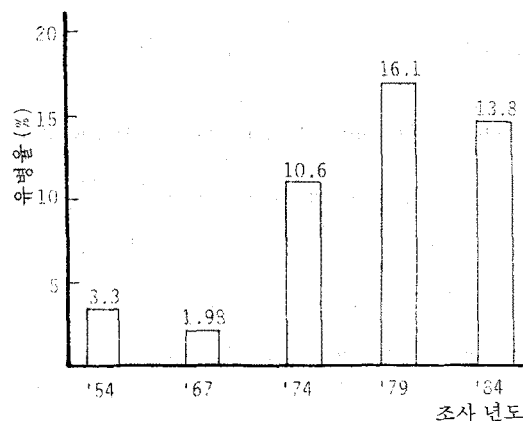


Fig. 1. Trend of pneumoconiosis prevalence in Korean collieries.

업재해보상보험법 산업안전보건법 그리고 진폐의 예방과 진폐근로자에 대한 보호등에 관한 법률등에 정하여진 바에 따라 분진을 비롯한 각종 유해인자에 폭로하는 근로자들은 매년 특수건강진단을 받아야 하는바 이로 인하여 재직 근로자중 진폐증으로 진단된 근로자는 진폐증의 진행정도 폐기능의 장애정도 그리고 합병증 유무등으로

입원 또한 장해보상대상이 되어 그후의 특수건강진단 대상에서는 제외되고 과거에 비하여는 탄광에서의 장기 근속자가 훨씬 적어진것등이 84년도 진폐증의 유병율 감소에 영향을 미쳤을 것이다.

88년도 석탄합리화방안으로 인한 탄광과 근로자수의 감소가 탄광근로자의 진폐증 발생에 영향을 미치는 것은 금세기가 끝날 즈음일것으로 예상된다(Table 4 참조).

Table 2는 1984년도 52개 탄광의 규모별 호흡성분진의 농도를 보여준다. 총분진중 유리규산의 농도는 탄광의 규모에 따라서 차이를 보이나 모든 경우 30%를 초과하지 않고 이 경우 분진의 허용농도는 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 이다. 당시 조사대상이 된 52개 탄광의 평균 분진농도는 허용농도를 초과하지 않으나 측정범위로는 허용농도를 초과하는 작업장이 적지 않았다.

Table 3은 1984년 강원도와 경상북도 소재 52개 탄광 근로자 12,796명의 근무년한별 진폐증의 유병율을 보여준다. 분진폭로의 직력은 진폐증 발생에 매우 중요한 요인 중의 하나인바 본 조사에서도 근무년한이 길수록 유병율은 유의하게 증가하였다. 급성진폐증은 분진폭로 3년 이내에도 발생할 수 있으나 대부분의 경우는 보다 장기간의 분진폭로에 의하여 발생하는 만성적 경과를 밟는다. 본 조사의 4년이하 분진폭로군에서 유병율이 2.1% 였는데 이는 근로자들이 현 직장이전의 분진폭로 경력이

나 현 직장이라 할지라도 퇴직후 재취업 하였을 경우 과거의 직력을 말하지 않은 많은 예가 포함되었을 것으로 생각된다.

Table 4는 단순진폐증의 진행과 분진폭로 기간과의 관계를 보인다. 즉 근로자의 5%가 의사진폐증(category $0/1$)에 이환되는 데는 평균 9.2년이 소요된다.

Table 5-1과 Table 5-2는 직종별 1일 흡입분진량과 진폐증의 유병율을 보여준다. 작업장내 분진의 농도, 분진호흡량, 호흡수 그리고 1일 작업시간등을 근거로 1일 흡입분진량을 산출하였기 때문에 각각의 변수들이 큰 영향을 미쳤을 것이다. 따라서 각각의 탄광, 동일한 탄광이라 할지라도 직종이나 작업장에 따라 분진의 농도가 큰 차이를 보여 평균치와 표준편차가 유사한 값을 보인다. 그러나 채탄부의 경우 1일 흡입분진량은 $2686.7 \pm 2106.57\text{mp}/\text{day}$ 로 굴진부 $1757.2 \pm 1604.38\text{mp}/\text{day}$ 보다 많았다. 그러나 진폐증의 유병율은 채탄부 15.9%에 비하여 굴진부 22.4%로 유의하게 높았다. 이는 부유분진내 유리규산의 농도가 큰 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 즉 유리규산분진은 다른 여러가지 분진에 비하여 독성이 강하여 진폐증을 잘 이끄는 것으로 알려져 있고 굴진작업장내 유리규산의 농도는 일반적으로 채탄막장을 비롯한 다른 작업장에 비하여 현저히 높다.

Table 6은 년도별 직업병 유소견자를 보여준다. 앞서 말한바와 같이 유해사업장 근로자는 산업안전보건법에 정하여진 바에 따라 매년 특수건강진단을 실시한다. 직업병 유소견율은 1.16%~2.24%로 조사년도에 따라 차이를 보인다. 진폐증의 유소견율은 2.16%~3.8%로 Table 3에서의 13.8%에 비하여 현저히 낮다. Table 3에서는 탄광근로자만이 대상이 되었으나 Table 6에서는 탄광을 포함하여 각종 제조업의 분진폭로자가 모두 포함된 때문일 것이다. 조사년도에 따라 다르기는 하나

Table 5-1. Amount of Inhaled Dust per Day in Miners

Kind of work	work place (mppcf)		amount of inhaled dust (mp/day)
	Range	average	
Tunnel driving face	4.4-53.8	13.8 ± 12.6	1757.2 ± 1604.38
Coalface	9.6-67.6	21.11 ± 18.9	2686.7 ± 2106.57
Transport	1.8- 9.6	4.3 ± 4.7	5175 ± 598.46

Table 5-2. Prevalence of Pneumoconiosis by the Kind of Job

	No. of Subj.	No. of suspected pneumoconiosis	Prev.	No. of pneumoconiosis	Prev.	Total
Coal face worker	7,065	578	8.2	547	7.7	15.9
Tunnel driver	595	11	6.9	92	15.5*	22.4*
Other	1,494	98	6.6	117	7.8	14.4
Total	9,154	717	7.8	756	8.3	16.1

Table 6. 년도별 직업병 유소견자 현황

년도	85	86	87	88	89	90
사업장	4,567	5,273	6,045	7,885	9,415	12,325
건수	345,510	385,295	421,019	543,000	615,342	658,349
유소견율	6,481	8,660	6,902	8,919	7,893	7,680
(%)	1.82	2.24	1.63	1.64	1.28	1.16
진폐증(%)	2.8	3.7	3.7	3.8	2.3	2.16
소음성난청(%)	2.0	2.0	0.95	0.87	1.2	1.25
연(%)	0.4	0.5	0.2	0.4	0.1	0.35
중금속(%) (Hg, Cr, Mn etc)	0.2	0.1	0.06	1.0	0.4	1.15
유기용제(%)	0.02	0.3	<.01	0.06	0.02	0.02
기타(%)	0.07	0.4	0.5	-	0.5	0.01
진폐증 유소견자(%)	54.2	57.3	71.1	76.7	51.7	51.4

진폐증은 우리나라 직업병의 51.4%~71.1%를 차지하는 매우 큰 비중을 차지하는 직업병이다. 지금까지 진폐증으로 진단된 예는 전국적으로 25,000여명이 될 것으로 추산된다. 1992년 7월 현재 전국에는 가톨릭대학 성모병원을 비롯 17개 의료기관에 1,200여명의 진폐증환자가 폐기능의 상태, 진폐증의 진행상태 그리고 합병증 등으로 요양중에 있으며 진폐증으로 인한 사망에는 연간 200~250명에 이른다.

한편 1988년 말 현재 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호등에 관한 법률의 적용대상이 되는 광산 즉 석탄, 철, 텅스텐, 금, 은, 연, 아연, 요업 및 내화광물, 흑연 그리고 활석등 8개 광업을 제외한 분진작업장 근로자중 500여명이 진폐증으로 진단되었다.

REFERENCES

1) 최영태 : 炭礦職業疼(硅膜)에 関한 調査研究 石炭 2,

12~25, 1956
 2) 조규상 : 진폐증, 최신의학사 225~258, 1985
 3) 대한산업보건협회 : 광업이외의 진폐발생 실태 및 보호대책 개발연구. 노동부, 7~26, 1990
 4) Worth G, Schiller, W: Die pneumokoniosen. Homberg Niedelrhein, Stauben Verlag, 3-15, 1984
 5) 김한주, 윤임중 : 일부탄광지역 굴진막장의 분진상태와 굴진부진폐증의 유병율에 대한 역학적조사. 가톨릭대학 의학부논문집, 38, 975~985, 1985
 6) 이경근 : 한국탄광에서 발생된 규폐의 역학적 연구. 가톨릭대학 의학부논문집 13, 103~126, 1967
 7) 임영, 윤임중 : 진폐증의 조기진단에 관한 연구. 예방의학회지 23, 262~269, 1990
 8) 윤임중 : 한국탄광부들에 있어 진폐증의 유병율. 결핵 및 호흡기질환 24, 1~10, 1977
 9) 윤임중 : 최근 한국 탄광부의 진폐증 유병율. 한국의 산업의학 20, 32~41, 1981