



석면방직공장과 인근지역에서 발생한 직업성 및 환경성 석면 질환 사례

Asbestos-related Diseases among Asbestos Textile Factory Workers and Residents Around the Factory

강 동 목 | 양산부산대학교병원 산업의학과 | Dong-Mug Kang, MD

Department of Occupational & Environmental medicine, Pusan National University Yangsan Hospital, School of Medicine

E-mail : kangdm@pusan.ac.kr

구 동 철 | 부산대학교 석면중피증연구센터 | Dong-Chul Gu, MS

Korea Research Center for Asbestos related Diseases, Pusan National University

김 건 형 | 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 | Kun-Hyung Kim, MD

Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency

J Korean Med Assoc 2009; 52(5): 482 - 488

Abstract

The asbestos textile industry is characterized by the highest asbestos ambient air concentration of those workers who have suffered from high incidence of lung cancer, malignant mesothelioma, and other asbestos related diseases (ARDs). Also, asbestos dust occurred in a factory can be disseminated into the environmental air around the factory, which can cause ARDs among residents of the factory. High lung cancer and malignant mesothelioma mortality rates among asbestos textile workers were established, and increase of ARDs among residents around the factory has been reported. A large number of environmentally exposed residents as well as severity of health problems among asbestos textile workers would cause huge social problems. The high exposure group needs to be monitored for early detection and management. In addition, a nationwide mandatory malignant mesothelioma registration system to identify exposure sources and high risk groups might help to predict and manage ARDs.

Keywords: Asbestos textile plant; Asbestos related diseases; SMR; Environmental exposure
핵심용어: 석면방직공장; 석면관련질환; 표준화사망비; 환경 노출

서론

석면은 불연성, 내마모성, 내산성, 내알칼리성, 절연성이 뛰어난 뿐만 아니라 값이 싸서 여러 가지 용도로 쓰이고 있다. 공업적으로는 크게 슬레이트, 방직, 마찰재 등을 제조하는 공장에서 많이 사용하였다. 이중 석면방직은 석면을 원료로 이용하여 석면사, 석면장갑, 석면포, 석면테

이프 등을 생산하는 산업이다. 일반적인 방직산업이 여러 원료를 이용하여 실이나 천을 생산하면 2차적으로 다른 산업에서 이 실이나 천을 이용하여 다양한 제품을 만들게 되는데, 석면방직업도 석면을 원료로 사용하는 최초의 단계에 있으며 석면을 원료로 사용하기 때문에 생산 과정에서 근로자들의 노출량도 많아지게 된다.

우리나라에서는 1970년대에 2차 산업이 급격하게 발달

Table 1. Asbestos exposure level of asbestos textile industry (1987~1996)

Year	Concentrations (GM: f/cc)	Reference
1987	4.4	(7)
1990	3.11	(6)
1992	1.42	(8)
1992	0.14	(9)
1992	0.17	(9)
1993~1994	1.21	(1)
1994	0.21	(10)
1994	1.29	(10)
1994	1.67	(11)
1995~1996	1.87	(1)
Total GM	0.93	

하면서 석면방직제품의 요구가 증가하였고, 이를 기반으로 석면방직공장이 활성화되어 1970년대와 90년대 초반에 걸쳐 약 20여년간 활성화되었다가, 사양산업이 되어 다른 나라로 이동하게 되었다. 이 과정에서 석면방직공장에서 일하였던 근로자들에게 석면폐증(석면증), 폐암 및 악성중피종 등이 보고되었고, 이뿐 아니라 방직공장 주변에 거주하였던 주민들에게도 석면관련 질환 발생의 우려가 커지고 있다. 석면관련 질환의 잠복기가 노출로부터 10년에서 50년에 이르는 만큼, 석면방직업이 우리나라에 없어진 현재에도 과거에 작업장에서 일했거나 공장 주변에 거주했던 사람들에게 대한 건강문제는 이제부터 시작이라고 볼 수도 있다. 따라서 필자들은 우리나라 석면공장의 역사를 살펴보고 석면공장 내의 석면노출 농도를 봄과 동시에 석면공장으로부터 환경으로 석면이 유출될 가능성과 위험을 살펴보고, 국내외의 석면방직공장의 건강피해에 대한 연구들을 고찰하여 우리나라 석면방직공장의 직업적·환경적 문제를 파악할 수 있는 기반을 제공하고자 한다.

본 론

1. 우리나라 석면방직공업의 역사

우리나라의 석면방직업은 1969~1993년까지 처음 시작된 이래 약 24년 정도 가동되었고 우리나라 석면 수입량의

약 5.5% 정도가 석면방직용으로 사용되었다(1). 우리나라의 연도별 석면원료 및 석면함유제품 수입 현황을 1964~2006년 자료를 바탕으로 정리해보면 석면원료 약 200만톤, 석면함유제품 약 34만톤이 수입되었다. 연도별로 석면수입의 구성을 보면 1970~1998년 기간 동안에 80% 이상이 석면원료의 수입이었고, 1998년~2006년에 80% 이상의 수입은 석면함유제품이었다(2). 이중 석면방직공업과 관련하여 알려져 있는 사실은 석면원료의 수입중 전체의 약 5.5%로 1976년 약 1,100톤, 1981년 약 1,400톤, 1985년 약 2,700톤, 1990년 4,100톤, 1993년 4,200톤을 수입하였고, 석면방직작업 근로자 수는 1965~1993년까지 2,240명이었던 것이다(1).

우리나라의 석면방직공장은 일본(1971), 독일(1984)로부터 들어왔고, 이들 공장은 1990년과 1996년에 인도네시아로 옮겨 갔다(3). 특히 석면방직산업이 먼지가 많이 나는 불청결한 산업으로 호흡기 문제가 많이 발생하여 일본에서는 제일한국인이 주로 종사하고 있었던 이유로 인하여, 1965년 한일국교 정상화 이후 오사카 인근의 제일한국인이 한국으로 직접 또는 수출을 통해 석면방직공장이 우리나라에 들어오게 된다. 이러한 이유로 일본 오사카와 지리적으로 근접한 부산지역을 중심으로 석면방직공장이 분포하게 되었다. 지금까지 우리나라에 존재했던 석면방직공장은 14개 정도로 대부분 근로자가 30명 미만의 중소기업으로 부산 9개, 경남 2개, 울산 1개, 충북 1개, 경기 1개의 사업장이 분포되어 있는 것으로 알려져 있다. 구체적인 분포로서 부산에는 사하구에 4개, 사상구에 3개, 연제구와 금정구에 각각 1개가 존재하였으며 경남은 김해와 마산에 각각 1개, 울산은 울주에 1개, 경기는 양주에 1개, 충북은 옥천 1개가 존재했던 것으로 알려져 있다. 이중 근로자 수와 생산량이 가장 많았던 사업장은 부산 연제구에 있었던 JI 화학이나, 구체적인 생산량은 알려져 있지 않다. JI 화학의 경우 여러 가지 자료를 통해 추정해보면 석면취급 기간인 70~80년대의 퇴직자 명단 확보를 위한 안전공단의 과거기록조사, 언론을 활용한 홍보, 과거 공장 주변에 광고 등을 활용하여 적극적으로 조사한 결과 총 1,515명의 근무자를 확인하였다(4).

Table 2. Dose-response data for carcinogenicity, inhalation exposure

Occupational group	Fiber type	Reported average exposure (fiber- yr/mL)	% Increase in cancer per fiber yr/mL
Lung cancer			
Textile products	Predominantly chrysotile	44	2.8
Textile products	Chrysotile	31	2.5
Textile products	Chrysotile	200	1.1
Textile products	Chrysotile	51	1.4
Friction products	Chrysotile	32	0.058
Friction products	Chrysotile	31	0.01
Insulation products	Amosite	67	4.3
Insulation products	Mixed (Chrysotile, Crocidolite and Amosite)	300	0.75
		374	0.49
Asbestos products	-	89	0.53
Cement products	-	112	6.7
Mesothelioma			
Insulation products	Mixed	375	1.5E~6*
Insulation products	Amosite	400	1.0E~6
Textile productsManufacturer	Chrysotile	67	3.2E~6
Cement products	Mixed	108	1.2E~5

* 1.5E-6 is 1.5/1,000,000 and 1.2E~5 is 1.2/100,000.

2. 석면방직공장의 석면노출 농도

석면과 관련한 산업은 매우 다양하다. 과거 작업환경측정 과 관련된 보고를 볼 때 우리나라에서 석면과 관련된 산업 중 가장 노출농도가 높은 것은 석면방직업이다. 최고 노출 농도는 1987년에 석면방직업 직포(weaving)공정에서 측정 한 것으로 석면농도는 45.8 fiber/cc로 나타났다(5). 1987~1996년까지 방직공장 측정 자료를 보면, 전체 평균농 도는 0.93 fiber/cc로 최근 우리나라 노동부 석면노출 기준 인 0.1 fiber/cc의 9배 이상을 초과하였다. 최고 평균 농도 는 4.4 fiber/cc로 44배가 초과하고, 최저 평균 농도는 0.14 fiber/cc로 이 역시 기준을 초과하였다(Table 1).

3. 석면방직공장 근로자의 건강문제와 관련한 보고

석면에 의한 폐암 발생 위험도는 석면방직업에서 가장 높 고 다음으로 슬레이트 제조업 및 마찰물질 제조업 등의 순 서라고 보고된 바 있다(Table 2)(12).

외국의 연구를 살펴보면 Pira 등에 의하면 석면방직공장 에서 일하는 작업자들의 표준화사망비(standardized mortality ratios, SMR)가 폐에 관련된 사망인 경우 남자는

252.4, 여자는 595.6이고, 흉막에 관련된 사망인 경우 남자 는 2851.5, 여자는 7891.2으로 매우 높게 보고하였다(13). 이 연구에서 SMR은 남자보다 여자가 높고, 폐보다 흉막에 더 많은 원인으로 사망을 한 것으로 나타났다. 이렇게 매우 높은 SMR은 다른 연구들에서도 일관되게 나타나는데 대부 분의 연구가 석면방직공장의 근로자를 대상으로 한 코호트 연구여서 관찰자의 수가 작기 때문에 나타나는 결과로 판단 된다. 이들 연구에서 대부분 노출 기간이 길수록 폐암이나 흉막악성종양의 SMR이 증가하는 경향을 보이며, 석면방직 공장 근로자는 폐암보다는 흉막악성종양의 SMR이 높은 것 으로 보고하고 있다. 다만 한 연구에서 흉막악성종양의 경우 노출기간이 증가함에 따라 SMR이 증가하나, 노출 기간이 35년이 넘는 경우 오히려 SMR이 감소함을 보이고 있으나 이는 건강근로자 효과로 설명이 가능할 것으로 생각된다. 한 연구에서 석면방직공장에서 일하는 작업자 3,072명을 코호 트로 관찰한 결과, 악성종괴종이 3건 발견되었고, 모든 원인 이 다 포함된 사망, 폐암, 식도암, 허혈성심질환과 진폐증과 기타 호흡기 질환의 S.M.R이 증가하였다(14). 또 다른 코호 트 연구에서 석면방직근로자의 경우 폐암과 흉막관련 악성

Table 3. Characteristics of a cohort of 1,256 white male asbestos textile workers, South Carolina, 1940~2001

	No. lung cancer deaths
Attained age	
< 50	7
50 < 60	22
60 < 70	55
70 < 80	26
> 80	6
Cumulative exposure, 0-year lag (fiber-year/ml)	
< 1.5	22
1.5 < 15	38
15 < 60	19
60 < 120	17
120 < 240	15
> 240	5
Total	116

종양을 포함한 모든 사망 또한 증가시키는 것으로 나타나며, 여기서는 여자보다는 남자의 SMR이 높게 나왔다(14). Richardson의 연구에 의하면 폐암 사망에 따른 나이별로 보면 50살부터 증가하고 60살에서 70살 사이에 가장 많고 그 후 감소하는 추세를 보이며, 누적 노출량에 따라 최저 1.5(fiber-year/cc) 이하에서도 22명이 사망했고, 최고 240(fiber-year/cc) 이상에 노출되어 총 116명이 사망했다고 보고하고 있다(Table 3)(15).

우리나라의 경우에 한국산업안전공단 2007년 연구결과 보고서에 따르면 1993년부터 2007년 6월까지 15년간 60명(중피종 19명, 폐암 41명)이 석면에 의한 직업병으로 승인 받았다. 진단일 기준으로 1993년부터 1999년까지 10명(중피종 5명, 폐암 5명), 2000년부터 2007년 6월까지 50명(중피종 14명, 폐암 36명)으로 2000년 이후 크게 증가하였다(2). 2007년 7월부터 2008년 12월까지 석면에 의한 재해자가 32명이 더 추가되었다. 건강관리수첩제도는 1993년에 시작하여 2006년까지 석면관련 건강관리수첩을 교부 받은 사람은 573명으로 석면방직 관련 작업자 169명이 교부 받았다(2). 석면방직작업자의 경우 석면폐증은 근무경력이 길 수록 더욱 높은 유병률을 보이고 있다. 1990년대에 조사된 바에 따르면 석면방직공장에 10년 이상 15년 미만 근로자

들은 7%, 15년 이상 20년 미만 근로자는 13%, 그리고 20년 이상 근무한 근로자들은 23%로 관찰되고 있다(16).

과거 연제구 소재 JI 화학 공장에서 근무한 근로자 224명에 대하여 중피종으로 인한 일반 인구 대비 SMR은 남성근로자에게 약 504배 더 높았으며, 여성근로자는 약 4,360배 더 높은 것으로 나타났고 폐암으로 인한 SMR은 남성근로자에게 약 1.3배 더 높았으며, 여성근로자는 약 41.4배 더 높은 것으로 나타났다(Table 4)(4). 이 회사 근무경험자 중 2008년 6월까지 석면 관련 질환으로 산재보상신청을 한 자는 30명으로 나타났다. 질병별로 악성중피종 5명(25%), 석면폐증 25명(75%)으로 나타났다. 악성중피종은 5명 모두 산업재해로 승인이 되었으나 석면폐증은 5명(25%)만이 승인을 받았다(4). 이렇듯 석면방직공장 근무자의 경우 우리나라에서도 매우 높은 SMR이 관찰되며, 매우 높은 SMR이나 매우 넓은 신뢰구간은 관찰수의 부족에 기인하나 앞서의 외국의 연구와 유사한 결과를 보여준다. 이 공장 근로자의 경우 폐암이나 악성중피종은 살아있는 경우와 과거 사망하여 파악이 되지 않는 경우를 건강보험자료 등을 이용하여 세밀하게 조사하는 경우 더 늘어날 가능성이 높다.

4. 석면방직공장 근로자 건강 피해 사례

우리나라에서 악성중피종으로 인해 산업재해보상보험을 최초로 인정받은 경우는 앞서의 석면방직공장 JI 화학에서 근무한 전OO씨의 경우이다(17). 이 경우에 석면방직공장에서 1974년부터 19년 동안 석면을 취급하였으며, 1993년에 6개월간 지속된 좌측 흉통 및 경미한 호흡 곤란이 발생하여 그해 9월에 병원에서 검진한 결과 악성중피종으로 진단되었고 3개월 후에 사망했다. 원OO씨 또한 동일한 석면방직공장에서 1976년 2월부터 2년 동안 석면을 취급한 근로자로서 2007년 악성중피종으로 사망하였고, 산업재해를 인정받은 후 회사를 상대로 근로자 보호의무 소홀 등을 이유로 민사소송을 청구하여 승소하였고 이는 우리나라 석면관련 소송 최초사례이다. 석면소송은 지금까지 미국 소송 역사상 가장 큰 규모의 소송이었다고 할 수 있다. 2000년 말까지 60만명이 석면소송을 제기했으며 현재까지 계속해서 소

Table 4. Standardized mortality ratio of malignant mesothelioma and lung cancer of a Korean asbestos textile factory cohort

Cause of death	Sex	Observed	SMR	95% confidence interval
Mesothelioma	men	1	51713.7	1309.28~288130.28
	women	2	450178.3	54518.68~1626198.65
	total	3	126156.85	26016.58~368683.85
Lung cancer	men	1	136.19	3.45~758.83
	women	5	4144.74	1345.79~9672.44
	total	6	701.85	257.57~1527.64

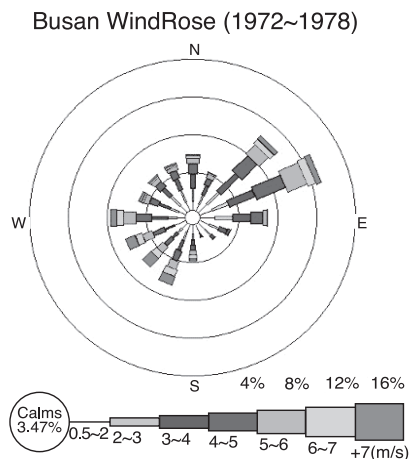
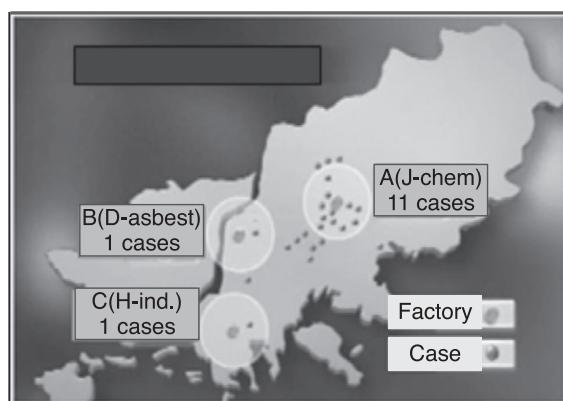


Figure 1. Distribution of malignant mesothelioma cases around asbestos textile factories in Busan during 1997 and 2006.

송제기건수가 늘어나고 있다. 피고로 지목된 회사가 6,000개가 넘었으며, 이중 1980년대에 16개, 1990년대에 18개, 2000년대에 들어서서는 22개의 회사가 파산 또는 회사정리 절차를 신청했다(18). 향후 우리나라 역시 미국의 사례처럼 많은 석면관련 질환자가 발생할 것이며 소송 및 산재 해당자가 많이 발생할 것이다. 과거 부산 연제구 소재 JI 화학에 근무했던 전직 근로자와 가족 22명(폐암사망 환자의 유족 10명, 석면폐 환자 12명)이 공장 인근에서 거주하다 악성중피종에 걸려 사망한 2명의 주민피해자들의 유족과 함께 소송을 청구한 상태이다. 이 소송은 우리나라의 석면과 관련한 최초의 환경성 피해소송이다.

5. 환경성 노출

공장 내에서 발생하는 석면이 공장 밖으로 누출되어, 공장 주변에 거주한 주민들에게 석면피해를 일으킬 수 있다.

특히 석면방직공장은 석면 산업 중 석면분진이 가장 많이 발생하며 건강위험도가 큰 산업이다. 부산지역에 거주한 경험이 있는 악성중피종 환자에 대해 악성중피종 감시체계자료와 부산지역 4개 의과대학병원 진료 자료를 바탕으로 직업적으로 석면에 노출된 경우를 제외하고 환경적 영향을 추정해 본 결과 JI 화학 인근의 비례위험비가 10.3 (95% 신뢰구간: 4.5~23.2)이어서 매우 높은 비례위험비를 보여준다. 또한 JI 화학 주변의 악성중피종의 경우 반경 2 km 외에도 바람의 방향과 일치하는 방향으로 환자가 분포함을 알 수 있어, 석면공장의 영향이 2 km보다 더 영향을 미쳤을 수 있음을 시사한다. 부산지역에 존재하였던 9개의 석면방직공장 인근 2 km의 인구는 2006년 현재 약 50만 명에 달하는데 특히, JI 화학 인근의 거주민은 약 263,209명으로 석면방직공장이 가동하였던 24년의 기간을 감안하면 노출인구는 매우 많을 수 있으며 향후 환경성 석면문제가 증가할 가능

성이 높다.

일본의 경우 구보타 옛 간자키 공장 주변 주민들의 석면에 의한 악성중피종 발생과 사망을 토대로 직업적 노출을 포함한 전국 평균치와 비교한 결과 공장 주변 반경 500 m 이내에서 악성중피종 발생 위험이 무려 9.5배나 높은 것으로 나타났고, 바람 방향에 따라 2.5 km까지 위험도가 증가 되는 것으로 나타나, 우리나라 석면방직공장 조사와 유사한 결과를 보여준다(19).

우리나라에는 현재 석면방직공장이 없어 공장 안의 석면이 주변 환경으로 어떻게 확산되는 지를 측정할 수 없다. 저자들이 우리나라에서 인도네시아로 이전한 방직공장을 대상으로 공장 내의 석면이 외부로 확산되는지를 측정한 결과 공장 내부의 석면이 공장 외부로 유출되며 바람을 타고 상당량 확산되어 감을 확인할 수 있었다. 인도네시아 방직공장을 중심으로 주위 석면농도를 측정한 결과 공장 외부 5 m에서 가장 높은 농도인 0.1245 fiber/cc, 20 m에서 0.0015 fiber/cc, 100 m에서 0.0014 fiber/cc, 360 m에서 약 0.0036 fiber/cc, 920 m에서 0.001 fiber/cc의 농도였고, 거리에 따라 농도가 낮아지고 주요한 분포는 바람의 방향과 일치하여 석면방직공장 내부의 석면이 외부로 노출됨을 확인하였다(20). 독일의 Marfels(1984) 등은 Wanne-Eickel 지역에서 길이 5 μm 초과, 직경 0.2~3 μm 인 석면의 오염 수준은 바람 부는 방향으로 300 m에서 0.002 fiber/cc, 700 m에서 0.008 fiber/cc, 1,000 m에서 0.006 fiber/cc 미만임을 보고했다(21, 22). 미국의 캘리포니아 주 석면공장의 맞바람 지점에서의 석면의 오염 수준은 0.002~0.011 fiber/cc 미만이어서 필자들의 조사와 일치하였다.

결 론

석면방직산업은 석면관련산업 중 단위 제품 중 석면의 함유율이 가장 높고 따라서 작업장 내 공기 중 석면 농도가 가장 높은 산업이다. 이러한 특징 때문에 외국에서는 석면방직공장 근로자에서 폐암과 악성중피종 뿐 아니라 기타 석면관련 질환의 높은 발생이 보고된 바 있다. 또한 석면방직공장 내에서 발생한 석면분진은 공장 밖으로 배출되어 공장주

변의 대기 중으로 날아갈 수 있어, 공장 인근 주민에게 석면관련 질환을 일으킬 가능성이 있다. 우리나라에서도 석면방직공장 근로자에게 높은 폐암과 악성중피종 사망률이 확인되었으며, 석면방직공장 주변에 거주한 경험이 있는 주민들에게서 악성중피종 발생률이 증가할 가능성이 있다. 향후 근로자의 문제도 심각할 수 있지만 주민의 경우에는 노출인구가 매우 많아 사회적으로 큰 문제를 야기할 수 있다. 석면노출과 관련한 고위험군에 대한 적극적인 관리를 통해 석면관련 질환의 조기 발견과 관리가 필요하다. 덧붙여 악성중피종은 거의 대부분 석면에 의해 발생하는 질환으로 선진국의 예처럼 국가적 의무 등록 체계를 통해 노출원을 파악하고, 고위험집단을 동정해 낸다면 향후 발생할 석면관련 질환을 예측하고 관리하는데 도움을 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Choi J, Paek D, Paik D. The production, the use, the number of workers and exposure level of asbestos in Korea, Kor Ind Hyg Assoc J 1998; 8: 242-253.
2. Ahn YS, Kang SK. Asbestos-related occupational cancers compensated under the Industrial Accident Compensation Insurance in Korea. Ind Health 2009; 47: 113-122.
3. Choi Y. Dangerous Trades Case report of International trades of Asbestos Industry in Asia. International Symposium on Removal & Transfer of Asbestos in Asia, 2008; 223-246.
4. Kim K. Research on the realities of the workers who retired from asbestos textile factory. Korea Occupational Safety & Health Agency, 2008.
5. Ministry of Labor's National Labor Science Research Center. Research on the Public Sanitation Realities of the Workers Handling Asbestos, 1987.
6. Paik N, Lee Y. Characterization of Worker Exposure to Airborne Asbestos in Asbestos Industry. Kor Ind Hyg Assoc J 1991; 1: 144-153.
7. Park D, Paik N. Worker Exposure to Asbestos Fibers in Asbestos Slate Manufacturing and Asbestos Textile Industries, Kor J Env Hlth Soc 1988; 14: 13-27.
8. Oh S, Shin Y, Park D, Park D, Chung K. A Study on Worker Exposure Level and Variation to Asbestos in Some Asbestos in Some Asbestos Industries. Kor Ind Hyg Assoc J 1993; 3: 100-109.
9. Yun I, Park C, Lee W, Lim Y, Kim K. Epidemiological Survey on Environment and Health Status in Asbestos Factories. Kor



- J of Occup Med 1993; 5: 137-151.
10. Paek D, Paik N, Choi J, Son M, Im J, Lee W, Moon Y, Park J, Choi B. Prevalence of Asbestosis in Asbestos Industry. Kor J Occup Med 1995; 7: 46-57.
 11. Park J, Yoon C, Paik N. A study on Exposure Among Asbestos Textile Workers and Estimation of their Historical Exposures. Kor Ind Hyg Assoc J 1995; 5: 16-39.
 12. U.S Environmental Protection Agency (EPA). <http://www.epa.gov/NCEA/iris/subst/0371.htm>.
 13. Pira E, Pelucchi C, Buffoni L, Palmas A, Turbiglio M, Negri E, Piolatto PG, La Vecchia C. Cancer mortality in a cohort of asbestos textile workers. Br J Cancer 2005; 92: 580-586.
 14. Hein MJ, Stayner LT, Lehman E, Dement JM. Follow-up study of chrysotile textile workers: cohort mortality and exposure-response. Occup Environ Med 2007; 64: 616-625.
 15. Richardson DB. Lung cancer in chrysotile asbestos worker: analyses based on the two-stage clonal expansion model. Springer Science. Business Media, 2009.
 16. Paek D, Paik N, Choi J, Son M. Prevalence of Asbestos in Korean Asbestos Industry. Kor J Occup Med 1995; 7: 46-57.
 17. Kim J, Jang T, Lee D, Choi J, Park M, Chung M, Jang T, Choi H, Moon I, Kang S. A case of diffuse malignant pleural Mesothelioma with Occupational asbestos exposure. Kor J Int Med 1995; 48: 526-530.
 18. Ha S. Asbestos suit: U.S.A cases. www.lawtimes.co.kr/LawSeries/SeriesPS/SeriesPSContents.aspx?serial=605&Key=us.
 19. Kurumatani N, Kumagai S. Mapping the risk of mesothelioma due to neighborhood asbestos exposure. Am J Respir Crit Care Med 2008; 178: 624-629.
 20. Kang D, Estimation of past asbestos exposure-Indonesian field study. Kor Soc Occup Environ Med 41th Conference, Busan, 2008: 167-168.
 21. Marfels H, Spurny K, Boose C, Schoermann J, Opiela H, Althaus W, Weiss G. Measurements of fibrous dusts in ambient air of the Federal Republic of Germany I, Measurements in the vicinity of an industrial source. Staub-Reinhalt Luft 1984; 44: 259-263.
 22. Marfels H, Spurny K, Boose C, Schoermann J, Opiela H, Althaus W, Weiss G. Measurements of fibrous dusts in ambient air of the Federal Republic of Germany II, Measurements on a busy crossing of a large town. Staub-Reinhalt. Luft, 1984; 44: 410-414.



Peer Reviewers' Commentary

석면에 의한 건강염려증이 우려되고 있는 시점에서 석면노출이 많은 직종인 석면방직 근로자들의 석면관련 질환을 다루었다는 것은 시의적절한 주제라고 생각된다. 내용에서 우리나라 석면방직산업의 역사를 조망하고 부산지역에 실재하였던 석면방직공장 근로자들의 악성중피종, 폐암 등의 직업성 질환의 발생위험을 검토하였고, 뿐만 아니라 방직공장 주변에 거주하는 주민들에 대한 위험도를 평가함으로써, 석면에 의한 직업성 및 환경적 질병 발생 위험을 종합적으로 제시하였다. 직업성 석면노출에 의한 건강 영향은 미국 산업보건연구원에서 수행한 South Carolina Cohort 연구 보고를 인용하여 이해를 도왔으나, 생활 환경에서 노출된 석면 관련 건강 영향에 관련하여서는 적절한 참고문헌이 인용되지 못한 아쉬움이 있다. 미국 Montana 주의 Libby지역의 사례 또는 호주 및 남아연방의 사례 및 추적연구 자료들을 보완하였더라면 독자로 하여금 막연한 건강염려증을 보이는 환자들의 상담에 도움을 줄 것으로 생각된다. 필자가 결론 부분에서, 악성중피종은 석면노출의 지표사례(index case)로서의 중요성이 큰 만큼, 이 질병에 대한 국가적 의무 등록체계가 필요하다는 지적은 향후 석면관련 질환의 동향을 파악하고 대책을 수립하기 위한 적극적인 제안이라고 할 수 있다. 향후 국내에 이러한 제도의 도입을 위해서는 필자가 언급한 선진국들의 직업·환경성 질환 의무신고제도의 도입 배경, 현황과 운영 실태를 구체적으로 파악하여 현실적인 대안을 제시할 필요가 있다.

[정리: 편집위원회]