

우리나라 일부 석면 함유제품에 대한 실태조사

기윤호 · 김정만* · 노영만** · 정누시아*** · 김윤신**** · 심상호*****

한양대학교 대학원 보건학과, *동아대학교 예방의학교실, **한양대학교 환경 및 산업의학연구소,
팜스프링 서울의원, *한양대학교 병원 산업의학과
(2008. 1. 11. 접수/2008. 2. 15. 채택)

A Survey for Some Asbestos Containing Products in Korea

Yun-Ho Ki · Jung Man Kim* · Young-Man Roh** · Lucia Chung*** ·

Yoon Shin Kim**** · Sang hyo Sim*****†

Department of Health, Graduate School Hanyang University

**Department of Preventive Medicine, Dong-A University*

***Institute of Environmental and Industrial Medicine Hanyang University*

****Palm Springs Seoul Clinic*

*****Department of Industrial Medicine, College of Medicine, Hanyang University*

(Received January 11, 2008/Accepted February 15, 2008)

ABSTRACT

This study was performed to investigate the current status, in Korea, of the production of asbestos containing products (ACPs) such as asbestos cement products, asbestos friction materials, asbestos joint sheets, asbestos textile products, and other asbestos-containing products from May 2 to July 30, 2007. The information on ACPs was obtained through written questionnaires from 16 of the 27 companies that produce ACPs in Korea. The production amounts of asbestos containing gaskets were 70 tons in 2004, 90 tons in 2005, and 55 tons in 2006 in 4 companies and that of asbestos friction materials were 435.5 tons in 2004, 540.4 tons in 2005, and 454.3s ton in 2006 in 10 companies. The type and number of ACPs were:- 19 asbestos cement products, produced by 2 companies; 47 asbestos friction materials produced by 18 companies ; 12 asbestos joint sheets productes by 4 companies ; 18 asbestos textile products from 3 companies, and 6 other asbestos products from 5 companies. The database of ACPs was constructed to include the products name, identification number, name of company, production year, composition, asbestos content (%), usage, specification, and a picture. The database will be used to efficiently identify ACPs and to avoid asbestos exposure in workers and the general population.

Keywords: asbestos containing products, asbestos database, cement products, friction materials, joint sheets, textile products

I. 서 론

석면(Asbestos)은 천연광물로 비금속성이고 섬유형태를 띤 규산마그네슘($Mg_3Si_4O_{10} [OH]$)이 그 주성분이며 사문석(Serpentine) 계열과 각섬석(Amphiboles) 계열로 크게 나눌 수 있다. 따라서 사문석류는 백석면(Chrysotile), 각섬석류는 청석면(Crocidolite), 갈석면(Amosite), 트레몰라이트(Tremolite), 악티노라이트

(Actinolite), 안소필라이트(Anthopilite) 등으로 분류하고 있다.^{1,2)}

기원전 2500년경부터 사용되기 시작한 석면(asbestos)은 물리·화학적 특성인 고강도, 고탄성율, 단열성, 내약품성, 내알칼리성, 고열연성, 방음성, 내미찰성 등이 우수하여 절연체, 보강재, 충전재, 수지의 유동흐름을 제어하는 조절제 등의 용도로 건축자재, 마찰재, 방직제품, 도료 등의 공업재료로 광범위하게 이용되어 왔다.³⁾

우리나라의 석면의 사용량은 정부의 석면사용 규제에 따라 원재료 수입은 줄고 있으나, 제품 수입량은 크게 증가하고 있으며, 석면원료는 1995년 약 9만 톤의 석면을 수입·사용하였으나 2005년 약 6천5백 톤을 수입하여 급격한 감소추세를 보이고 있다.

†Corresponding author : Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Medical Center
Tel: 82-2-2290-8998, Fax: 82-2-2296-6816
E-mail : hyo1104@hmc.hanyang.ac.kr

석면함유제품은 1991년 약 8천 톤의 석면제품을 수입하였으나, 2005년 약 4만7천 톤을 수입하여 지속적으로 증가하고 있다. 이 중 약 82% 정도가 건축자재인 석면 슬레이트, 바닥타일 및 단열재, 분무 단열재(sprayed insulation), 자동차부품(11%), 섬유제품(5%), 기타(2%) 등의 재료로 사용되었다.⁴⁾

석면은 호흡기, 소화기를 통해 체내로 흡수되며, 석면이 함유된 물질의 표면이 손상되면 섬유질이 공기 중으로 방출되고, 공기 중에 오랫동안 잔류하게 되면, 호흡기를 통해 체내로 들어와 석면폐증(asbestosis), 폐암(lung cancer), 중피종(mesothelioma) 등의 질병을 유발한다.⁵⁾

이에 세계보건기구(WHO, World Health Organization)의 국제암연구소(IARC, International Agency for Research on Cancer)는 백석면을 인간에 대한 발암물질(1그룹)로 규정하고 있으며, 미국산업위생전문가협회(ACGIH)는 A1(인간에게 발암확정물질), 국립독성프로그램(NTP)은 1그룹(인간에게 발암성이 확인)으로 구분하고 있다.

최근 석면 원재료 수입량이 크게 감소되었으나 석면 함유제품의 수입량은 급증하는 추세이고 석면의 인체 잠복기간(약 15~30년) 및 과거 백석면 등 석면의 수입실태를 감안할 때 건축물 해체 및 수입된 석면함유제품 사용과정에서 석면으로 인한 직업병 증가가 국내도 우려되고 있다. 또한 석면함유제품 수출입 현황 등 정확한 실태파악을 위한 자료가 부족한 실정이다. 그리고 석면을 전면적으로 사용을 금지하고 있는 호주, 영국 및 일본에 비해 국내의 석면사용 등에 대한 규제는 선진외국에 비해 다소 미흡한 면을 보이고 있다.

우리나라의 경우 석면 함유제품에 대한 조사가 충분하지 못하여, 건축물을 해체·제거하고자 하는 사업주, 근로자 등은 석면의 종류, 함량 및 특성을 조사할

필요성이 있다. 하지만 지금까지 국내에서 이와 관련된 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 국내 유통되고 있는 석면 함유제품(석면시멘트제품, 석면마찰재, 석면조인트시트, 석면방직제품, 석면기타제품)을 회사별, 생산년도, 종류, 함유량, 용도, 특성을 파악된 기초자료는, 건축물을 해체, 제거하는데 유용한 기초자료가 될 것으로 기대된다.

II. 연구 방법

1. 연구 내용

본 연구는 07년 3월 석면 제조·허가사업장 사업장을 대상으로,⁶⁾ 2007년 5월 2일부터 7월 30일까지 석면 제조 사업장 27개 업체 중 16개 업체에서 설문자료를 얻을 수 있었으며, 설문내용은 Table 1과 같다.

또한 모든 사업장에 대한 석면함유제품 데이터베이스(D/B) 구축에 필요한 제품별 카탈로그(catalog)는 수집하여 자료 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 석면제조 사업장의 일반적인 특성

본 연구는 석면함유제품을 생산하는 27개 사업장을 대분류한 결과 석면마찰재가 가장 많았으며, 석면 기타제품, 석면조인트 시트, 석면방직제품, 석면시멘트제품 순으로 나타났다.

지역별 분포는 경기지역이 9개 업체로 가장 많았으며, 근로자 수는 5인 미만 6개 업체, 5~49인 20개 업체, 50인 이상은 1개 업체로 조사되었다(Table 2).

2. 석면함유제품 생산 업체 현황

석면제품을 생산하는 27개 사업장 중 설문자료를 얻

Table 1. Main contents included of the questionnaire in this survey

Category	Description
Production of asbestos-containing products	- Type of asbestos-containing products - Usage of asbestos-containing products - Annual production, No. of products, and sales of the asbestos-containing products for the past 3 years - Annual asbestos consumption and asbestos content in products
Distribution of asbestos-containing products	- Distributors (domestic, overseas) - Export volume
Opinions on the use of asbestos	- Use of asbestos & safety, reasons, conditions, etc.
Asbestos substitutes	- Whether or not asbestos substitutes have been developed / names of asbestos substitutes
Asbestos-containing products and suppliers	- List of main asbestos-containing products - Other opinions

Table 2. General characteristics of the company that manufactures the asbestos-containing products (unit : number(%))

Item	Classification	Number	Percent(%)
Type of industry	Asbestos cement	2	7.41
	Asbestos friction material	18	66.67
	Asbestos joint sheet	4	14.81
	Asbestos Textiles	3	11.11
	Other asbestos products	5	18.50
Area	Kyonggi	9	33.34
	Kyungnan	6	22.22
	Daegu, Kyungpook	6	22.22
	Busan	2	7.41
	Incheon	1	3.70
	Ulsan	2	7.41
	Jeonnam	1	3.70
	Chungbuk	1	3.70
	Chungnam	1	3.70
Workers	5 >	6	22.22
	5~49	20	74.07
	50 <	1	3.71

을 수 있는 16개 사업장을 대상으로 분석 결과, 지역별 분포는 인천·경기지역 7개, 대구·경북지역 4개, 경남지역 2개, 충청지역 2개 사업장으로 나타났다.

석면함유 제품을 생산하는 16개 사업장 중 석면 가스켓을 생산하는 사업장은 4개 업체에서 04년 70톤

Table 3. Asbestos consumption by year and product types (Unit : ton)

Asbestos-containing materials	Year Number of plants	Year		
		2004	2005	2006
Asbestos gasket	4	70	90	55
Asbestos break lining	10	435.5	540.35	452.25
Etc(Commentator)	2	24	15.12	7.2
Total	16	529.5	645.47	514.45

Table 4. The import and export amounts in each asbestos product

Asbestos-containing materials	Import	Export	Import · Export	Total	Note
Asbestos gasket	3	-	1	4	Amount of export 20%(1 factories)
Asbestos break lining	6	1	3	10	Amount of export 30%(2 factories) Amount of export 90~99% (Southeast Asia, Middle East)
Etc(Commentator)	-	1	1	2	Commentator Amount of export 6.39%
Total	9	2	5	16	

(ton), 05년 90톤(ton) 증가하였으나, 06년 55톤(ton)으로 감소하였다. 석면 브레이크 라이닝은 10개 업체에서 04년 435.5톤(ton), 05년 540.35톤(ton), 06년 454.25톤(ton), 기타(철링재, 정류자) 2개 사업장에서만 생산되었으며, 석면 사용량은 04년부터 감소하였다(Table 3).

석면함유제품 유통 경로는 석면 가스켓은 국내 판매용으로 제조 사업장이 3개, 국내 또는 수출이 1개 업체, 석면브레이크 라이닝은 국내 6개 업체, 국내 및 수출 3개, 수출 1개 업체로 주로 중동지역으로 수출하였다.

기타(철링재, 정류자)석면은 1개 업체는 수출용 제품을 생산하고 있었으며, 다른 1개 사업장은 국내 및 수출 병행하고 있었다(Table 4).

3. 석면함유 제품 데이터베이스(D/B)

석면함유제품 데이터베이스를 작성하기 위하여 석면 제조 27개 사업장의 제품 중 석면함유량을 파악하기 위하여 각각의 제조회사 제품별 카탈로그(catalog) 및 담당자들의 설문조사를 통해 분석하였다.

조사된 석면제품을 석면시멘트제품, 석면마찰제품, 석면조인트시트제품, 석면방직제품, 기타석면제품으로 분류하였다.

제품생산 사업장 수 및 제품 수는 석면시멘트는 2개 사업장에서 19개 제품, 석면 마찰재 18개 사업장에서 47개 제품, 석면조인트시트 4개 사업장에서 12개 제품, 석면방직은 3개 사업장에서 18개 제품, 기타석면은 5개 사업장에서 6개 제품을 생산하고 있었다(Fig. 1).

Table 5는 석면함유제품별 구성요소 및 석면함유량을

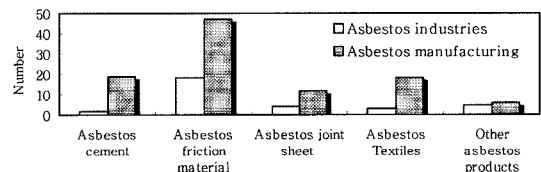


Fig. 1. Distribution of asbestos industries by asbestos type.

Table 5. The specification of each product

Type of industry	Asbestos-containing materials	Components	Asbestos percent(%)	Usage
Asbestos cement	Asbestos cement slate	Chrysotile, Cement, Pulp	15~20%(Chrysotile)	Roof and wall
	Asbestos gypsum cement board	Chrysotile, Cement, Pulp, Plaster	15~20%(Chrysotile)	Partitions and ceiling materials
	Compression asbestos cement board	Chrysotile, Cement, Sandy, Quartzite	15~20%(Chrysotile)	Outer / inner wall, floor, partitions
	Asbestos Break Lining	Chrysotile, Polyethylene, Textile, Metal powder	10~20%(Chrysotile)	Break system
Asbestos friction material	Break Lining Ped	Chrysotile, Polyethylene, Textile, Metal powder	10~20%(Chrysotile)	Break system
	Clutch Lining/Pacing	Chrysotile, Polyethylene, Textile, Metal powder	10~20%(Chrysotile)	Break system
	Special Break	Chrysotile, Polyethylene, Textile, Metal powder	10~20%(Chrysotile)	Break system
	Asbestos joint sheet	Chrysotile, Polyethylene, Textile	30~40%(Chrysotile)	For plant pipe laying and machine
Asbestos Textiles	Asbestos Yarn	Chrysotile	90~99%(Chrysotile)	For thermal machine and system
	Asbestos Rope	Chrysotile	90~99%(Chrysotile)	Used in Operation Room and A/C Room pipe laying
	Asbestos Packing	Chrysotile	90~99%(Chrysotile)	Used in Operation Room and A/C Room pipe laying
	Asbestos Tape	Chrysotile	90~99%(Chrysotile)	Used in Operation Room and A/C Room pipe laying
	Asbestos Cloth	Chrysotile	90~99%(Chrysotile)	Electric insulation material, fire-retardant apparel, fire curtain
	Asbestos Glove	Chrysotile	90~99%(Chrysotile)	Where high-temperature materials are handled
Other asbestos products	Commentator	Chrysotile, Textile	15~20%(Chrysotile)	Car starter motor
	Heat insulating material	Chrysotile, Cement	40~60%(Chrysotile)	Hot press stand, Furnace

보면, 석면시멘트는 백석면(15~20%), 시멘트, 모래, 규석분을 혼합하여 슬레이트 부속, 석고시멘트판, 압출석면시멘트제품을 생산하여 주로 지붕 및 벽체, 칸막이, 천정재로 사용되었다.

슬레이트의 배합원료는 석면(Chrysotile), cement, pulp 및 polyethylene 섬유가 각각 12%, 80%, 8% 및 0.03%로 본 연구의 조사와 비슷하며, 이 원료가 배합기에 혼합되어 교반기, 초조기, 성형기, press 등의 공정을 거쳐 슬레이트로 되며, 슬레이트는 절단 되어 사용된다.⁷⁾

석면마찰재는 백석면(10~20%), 합성수지, 수지, 금속분말을 이용하여 브레이크 라이닝, 패드, 클러치 라이닝, 페이스, 특수브레이크 제품을 생산되고 있었으며, 용도는 제동장치로 주로 자동차 부속품으로, 석면조인

트시트는 백석면(30~40%), 합성수지를 이용하여 섬유가스켓의 제품을 만들어 공장배관 및 기계용으로 사용된다.

석면방직 공정은 백석면(90~99%)을 개면(fiberizing), 혼합(mixing), 소면(carding), 정방(spining), 연사(twisting) 및 직포(weaving) 등으로 이용하여, 석면사, 석면로프, 패킹, 테이프, 석면장갑을 생산하여, 열기계, 기관실, 공조실, 전기전열제, 방한복 등에 활용되었으며, 석면포는 중기계 제조업의 구조부에서는 여러 종류의 부품을 용접할 때 부품의 냉각을 방지하기 위하여 용접하지 않는 나머지 부분을 덮어두며 용접부위가 바뀔 때마다 사용되었다. 또한 기타 석면은 정류자, 산업용 석면단열재 제품은 승용차용 시동모터, 열 프레스 받침대, 용해로로 사용된다.

Table 6. The example of items constructed in database of asbestos containing products

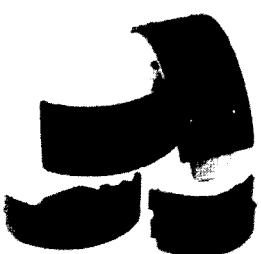

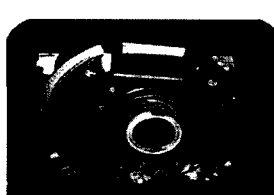
ID		Code		Product Name (in Korean)	Product Identification NO
2		E	E1	Break Lining	MM/DD/YYYY, No. of Unit, Group 70 08 09 1 A
KS Standard NO	Firm Name		Product Name (in English)		
KSL-4024	Daeyang Break Co., Ltd.		Break Lining		
Made in	Year of Manufacture		Components	Asbestos Content (%)	
Domestic	1975-2000 (Year Manufactured)		Chrysotile Synthetic Resin Metal Powder	10~20 (Chrysotile)	
Foreign	- (Year Imported)				
Product Name			Usage		
(Daeyang) Lining			Car Break		
Mainly Used to (Place)					
Truck (for Freight), Bus, etc.					
Features					
Strong breaking capacity, little noise, long lifespan Break ling for mid- and large-sized truck and bus					
Images					
			 		

Table 7. The detailed classification for asbestos-containing product database

Type of industry	Asbestos-containing materials
Asbestos cement	A: Asbestos cement slate, A1: Asbestos small corrugated slate, A2: Asbestos large corrugated slate, A3: Asbestos cement slate, B: Asbestos baum lite, B1: Asbestos baum lite, B2: Asbestos plastering baum lite, C: Asbestos ceiling material, C1: Asbestos gypsum cement board, C2: Asbestos calcium silicate board, D: Compression asbestos cement board, D1: Compression asbestos cement board
Asbestos friction material	E: Asbestos break lining, E1: Asbestos break lining, F: Asbestos break pad, F1: Asbestos break pad, G: Asbestos clutch lining & facing, G1: Asbestos clutch lining, G2: Asbestos clutch facing, H: Special asbestos break, H1: Asbestos railroad break, H2: Asbestos crane break, H3: Asbestos farming machine break, H4: Asbestos ordinary machine break, H5: Asbestos electronic break & clutch break, H6: Asbestos press break
Asbestos joint sheet	I: Asbestos joint sheet, I1: Asbestos joint sheet
Asbestos Textiles	J: Asbestos gasket, J1: Asbestos gasket, K: yarn, L: Asbestos rope, L1: Asbestos rope, M: Asbestos packing, N: Asbestos tape, N1: Asbestos tape, O: Asbestos cloth, O1: Asbestos cloth, P: Asbestos gloves, P1: Asbestos gloves
Other asbestos products	Q: Asbestos commutator, Q1: Asbestos commutator, R: Asbestos insulation material, R1: Asbestos insulation material

석면함유제품별 용도는 석면은 소화용 피복, 장갑, 모자, 패킹, 여과포 등에 사용되는 내열성 제품, 건물의 지붕, 외벽, 천정 등에 사용되는 석면슬레이트, 바닥에 붙이는 타일, 자동차 브레이크, 강도를 보강한 시멘트, 건물에 살포되는 불연성 재료 등으로 다양하게 사용되고 있다.⁸⁾

Table 6과 7은 석면함유제품별 국문·영문 자재명, 제품식별번호(년도, 월, 일, 호기, 조별), 회사명, 생산년도(국내·외 생산 또는 수입), 구성 재료, 석면함유량, 용도, 특성, 제품이미지(제품, 사용처)별로 각각 조사하였다.

본 연구에서는 석면시멘트 사업장은 석면슬레이트 및, 부속재료, 석면바라이트는 2개 제품, 석면천정제 2개 제품, 압출석면시멘트판은 1개 제품으로 나누었다.

우리나라에서 석면제품의 생산은 처음으로 석면슬레이트 제조가 일제 강점기부터 서울 용산의 아사노 슬레이트 공장을 필두로 시작하였으며, 1960년대 경제발전 5개년 계획을 세워 경제발전에 심혈을 기울일 때와 같이하여, 석면의 생산과 사용도 증가하기 시작하였다. 본 연구 조사 결과 석면슬레이트 생산은 1960~2004가지이며, 시멘트와 무기섬유를 주원료로 하여 압착 성형된 제품은 공장, 창고, 농장, 역사 등에서 사용되었다.

주로 수입된 석면의 96%가 건축자재인 슬레이트에 사용되었으나, 1990년대에는 슬레이트와 보온단열재인 건축내장재, 천정판, 뿔칠 단열재(Sprayed insulation) 등에 약 82%를 사용되어 왔다.⁹⁾

석면 마찰제 사업장은 석면브레이크 라이닝 1개 제품, 브레이크 패드 1개 제품, 클러치 라이닝 2개 제품, 특수브레이크 6개 제품으로 나누었으며, 브레이크라이

닝 제조업은 1975~2005년까지 생산되었으며, 주요 사용처는 트럭(화물용), 버스 등이며 강력한 제동력, 저소음, 긴 수명의 제품으로 중대형 트럭용과 버스용으로 사용되어 왔다.

석면방직 사업장은 석면가스켓, 석면사, 석면로프, 석면팽킹, 석면테이프, 석면포, 석면장갑을 각각 분류하였으며, 석면가스켓은 국내생산은 1970년부터 2007년까지 생산되었으며, 주로 공장 설비용으로 사용되었으며, 시트를 일정한 치수로 다발 가공한 제품으로 폭넓은 용도로 사용되었으며 내식성이 우수하다.

석면사, 석면로프, 석면팽킹, 석면테이프, 석면포, 석면장갑 제품은 국내생산은 1970년~2000년까지, 수입은 2001년부터 이며, 사용하고 있는 석면의 종류는 사업장에 관계없이 모두 백석면(chrysotile)이며, 방직제품 중 석면의 함유율은 90~99%로 유연하고 강인하여 고온·고압 등의 내열용으로 사용되고 있다.

특히 석면방직 사업장은 30인 이하의 영세사업장으로 규모가 큰 사업장에 비해 작업환경관리에 상대적으로 소홀하며, 특히 석면을 취급하는 업종 중에서 석면방직업의 석면노출실태는 다른 업종과 비교하여 매우 심각한 것으로 보고되고 있다.¹⁰⁾ 최근에는 중국에서 석면방직 제품이 싼 값으로 대량 수입되고 있는 실정이다.

석면 기타는 석면정류사 1개 산업용 석면단열재 1개로 분류하였다. 우리나라에서 석면에 노출되는 형태는 다양하다. 석면을 이용하여 제품을 만드는 석면방직 사업장이나 브레이크 라이닝 사업장에서 석면에 노출되어 석면관련 질환을 발생한다는 것은 캐나다와 영국, 남아프리카 지역을 비롯한 많은 나라에서 연구되었고

이미 밝혀져 있다.¹¹⁾

본 연구의 제언은 다음과 같다. 건물의 신축이나 개축시 현장에서 사용되는 건축용 석면제품(Asbestos containing materials)은 연삭(grinding), 절단(cutting), 펀칭(punching), 뿌칠(spraying) 등의 시공과정에서 석면 섬유질이 발생되고 있다. 석면의 유해성 때문에 세계 각국은 규제를 강화하고 있다. 우리나라에서도 각 부처별 석면종합대책을 마련하고 있으나 아직까지는 미흡한 실정이다. 또한 석면시멘트제품, 자동차용 마찰재 등에 다양한 형태로 석면이 함유되어 있으나, 이에 대한 충분한 정보가 없어 근로자는 물론 일반대중들도 관련 제품의 취급시 석면입자 노출가능성이 높을 것으로 판단된다.

그러므로 석면함유 제품 생산현황 및 제품별 특성 실태 파악을 통해 석면 사업장 및 석면함유제품의 석면 사용량을 구체적으로 파악함으로써 효율적인 석면 관리방안 마련에 토대를 제공할 것으로 사료된다.

1) 모든 석면제품의 함량과 석면 작업장에 대한 석면 지도도를 통해 석면해체, 제거작업시 석면농도를 파악함으로써 정부차원의 석면의 관리 법규 및 방안 마련에 근거 자료로 이용할 것으로 사료된다.

2) 석면함유 제품에 대한 정보제공을 통해 근로자, 일반 대중의 건강보호하고, 석면에 대한 관리 대책에 근거자료로 활용할 것으로 사료된다.

IV. 결 론

최근 국내에서도 석면(asbestos)의 인체유해성이 사회적 이슈화되고, 관리방안 및 처리방법의 관심이 증대되면서 정부에서는 향후 피해예방을 위하여 석면시멘트 제품 및 일부 마찰제품 사용을 조기에 금지시키고, 2009년부터는 모든 석면제품의 사용(제조·수입 포함)을 전면 금지한다. 그밖에도 지금까지 국내에서 유통되었거나, 현재 유통되고 있는 모든 석면함유 제품별, 주요용도, 석면종류 및 함유량 등 실태조사를 통해 건물주, 건축물 해체제거작업 근로자 등 석면함유제품 취급시 각별한 주의가 필요하다

본 연구는 노동부의 2007년 석면 제조·사용 허가 대상 사업장 27개를 2007년 5월 2일부터 7월30일까지 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 석면제품을 생산하는 27개 사업장 중 설문지를 통해 통계자료를 얻을 수 있는 16개 업체를 대상으로 분석한 결과, 석면 가스켓을 생산하는 사업장은 4개 업체에서 04년 70톤(ton), 05년 90톤(ton), 06년 55톤(ton), 석면 브레이크 라이닝은 10개 업체에서 04년 435.5톤

(ton), 05년 540.35톤(ton), 06년 454.25톤(ton)을 사용하고 있었다.

2. 석면함유제품제조 사업장 27개를 제품별로 석면시멘트제품, 석면마찰제품, 석면조인트시트제품, 석면방직제품, 기타석면제품으로 분류하였다.

석면시멘트는 2개 업체에서 19개 제품, 석면 마찰재 18개 업체 47개 제품, 석면조인트시트 4개 업체 12개 제품, 석면방직은 3개 업체 18개 제품, 기타석면은 5개 업체 6개 제품을 생산하고 있었다

3. 석면함유제품 데이터베이스를 작성하기 위하여 제품별 국문·영문 자재명, 제품식별번호(년도, 월, 일, 호기, 조별), 회사명, 생산년도(국내·외 생산 또는 수입), 구성 재료, 석면함유량, 용도, 특성, 제품이미지(제품, 사용처)별로 각각 조사하였다.

감사의 글

본 연구 2007년도 한국산업안전공단 산업안전보건연구원 화학물질 정책연구 사업의 일환으로 연구가 이루어졌으며, 연구에 협조해 주신 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. Langer, A. M. and Nolan, R. P.: Chrysotile: Its occurrence and properties as variables controlling biological effects. *Annals Occupational Hygiene*, **38**(4), 427-451, 1994.
2. Park, J. W. and Chung, H. W.: A Study on formation of asbestos body in mouse. *Korean Journal of Environmental Health*, **15**(2), 107-116, 1989.
3. Kim, S. H.: Development of an expert system for classifying and identifying asbestos fibers in the indoor air. Kyung Hee University Graduate School, 1-4, 1999.
4. Korea Asbestos Management Association, The 6th Professional Asbestos Agent Fostering Curriculum, 77-94, 2007. 10.
5. Camus, M., Siemiatycki, J. and Meek, B.: Nonoccupational exposure to chrysotile asbestos and the risk of lung cancer. *The new England Journal of Medicine*, **338**(22), 1565-1571, 1998.
6. Ministry of Labor. Guideline of approval/permit system for removal of asbestos-containing fixtures. 15-54, 2005.
7. Paik, N. W.: Worker exposure to asbestos in Korean asbestos industries. *Korean Journal of Public Health*, **42**, 115-121, June, 1989.
8. Park, D. Y. and Paik, N. W.: Worker exposure to asbestos Fibers in asbestos slate manufacturing and asbestos textile industries. *Korean Journal of Envi-*

- ronmental Health*, **14**(2), 13-27, 1988.
9. Choi, C. G., Kim, C. N., Lim, N. G., Roh, Y. M. and Roh, J. H. : Exposure level of releasing asbestos during building destruction work. *Korea Society of Occupational and Environmental Hygiene*, **12**(3), 195-201, 2002.
 10. Park, J. I. Yoon, C. S. and Paik, N. W. : A study on exposure among asbestos textile workers and estimation of historical exposures. *Korea Society of Occupational and Environmental Hygiene*, **5**(1), 16-39, 1995.
 11. Finkestein, M. M. : Asbestosis in long-term employees of an ontario asbestos-cement factory. *American Review of Respiratory Disease*, **125**, 496-501, 1982.