



국내 악성중피종 발생의 역학적 특성

Epidemiologic Characteristics of Malignant Mesothelioma in Korea

김 형 렬 | 가톨릭의대 예방의학교실 | Hyoung Ryoul Kim, MD

Department of Preventive Medicine, The Catholic University of Korea College of Medicine

E-mail : cyclor@catholic.ac.kr

안 연 순 | 동국대의대 산업의학교실 | Yeon-Soon Ahn, MD

Department of Occupational Medicine, Dongguk University College of Medicine

E-mail : ysahn@dongguk.ac.kr

정 순 희 | 연세의대 병리학교실 | Soon-Hee Jung, MD

Department of Pathology, Yonsei University Wonju College of Medicine

E-mail : soonheej@yonsei.ac.kr

J Korean Med Assoc 2009; 52(5): 449 - 455

Abstract

Malignant mesothelioma is an aggressive tumor occurring in mesothelial cells of the pleura and peritoneum. This cancer is attributable to asbestos in 80~90% of the patients. Asbestos has been widely used in Korea since the 1970s, therefore, a large number of Korean workers, especially who engaged in the industries of asbestos textiles, shipbuilding, or construction, have been exposed to asbestos occupationally. Korea has several kinds of statistics showing mesothelioma mortality and morbidity, which include cancer registry data, mortality data, and surveillance data. According to the annual report of the Korea Central Cancer Registry (KCCR), fatal malignant mesothelioma occurred in around 40~50 cases a year during the recent 10 years (1993~2002). According to the surveillance data, about 34 cases have been reported annually since 2001. It has also been revealed that about 60% of malignant mesothelioma patients have experiences to be exposed to asbestos in the past. The number of mesothelioma patients in Korea is smaller than that of some developed countries such as United Kingdom, Germany, and Japan. However, mesothelioma has increased greatly in recent years in Korea, and it is expected to increase continuously considering asbestos consumption, as it happened in other countries which used large amounts of asbestos. Therefore, active policies to prevent asbestos-related malignant mesothelioma and to compensate patients suffering from it have to be made in Korea.

Keywords: Malignant mesothelioma; Asbestos; Surveillance; Epidemiology

핵심용어: 악성중피종; 석면; 감시체계; 역학

서론

악성중피종은 항암치료나 방사선치료 심지어 수술적 치료에도 예후가 좋지 않은 흉막과 복막 등에 생기는

악성종양이다. 악성중피종은 석면에 의해 발생된다고 해도 좋을 만큼 석면에 의한 기여위험도가 80~90%에 이르는 석면이 원인이 되어 발생하는 질환이다(1). Simian virus 40 (2)과 방사선(3)이 또 다른 원인으로 설명되고 있지만, 그



관련성이 석면만큼 명확하지 않다. 악성중피종은 예후가 좋지 않아 진단 후 평균 생존기간이 12개월을 넘기기 힘들다고 알려져 있다. 국제암연구소(IARC)에 의해 확실한 발암 물질로 규정된 석면은 악성중피종 외에도 폐암을 일으키는 것으로 알려져 있고(2), 양성질환으로 석면폐증과 흉막반을 일으키기도 한다. 석면의 노출과 악성중피종의 발생에 관한 여러 역학적 연구들은 악성중피종이 석면에 의해 특이적으로 발생되는 질병이라는 점에서 다른 질환보다 석면의 문제를 파악하고 향후 발생을 추정하며 대책을 세우는데 중요한 역할을 하였다. 악성중피종은 폐암에 비해 적은 양의 석면 노출후에도 발생하는 것으로 알려져 있으며(4), 석면노출 후 30년 이상의 잠복기를 거쳐 발생하는 질환으로 알려져 있다. 이는 과거에 사용했던 석면의 영향이 현재뿐 아니라 다음 세대까지 영향을 줄 수 있음을 시사한다. 따라서 석면 노출 환경의 관리와 고노출 집단에 대한 조기진단을 포함한 예방 노력을 절실히 필요로 하고 있다. 국내에서 석면은 1930년대 석면광산이 개발되면서 본격적인 노출이 이루어졌고 해방이후 잠시 그 사용이 줄었다가, 1970년대 경제개발과 함께 다량의 석면이 수입되면서 슬레이트를 포함한 건축자재, 다양한 기계 부품 그리고 보온재 등에 사용되었다(5). 특히 대량 사용된 건축자재는 석면 사용이 중지되거나 최소화 된 현재에도 폐기와 재건축 과정에서 작업자들 뿐 아니라 일반 시민들에게도 상시적인 노출을 발생시키고 있다.

본 특집에서는 국내에서 발생하고 있는 악성중피종 발생 규모와 그 역학적 특성을 제시하고, 다른 나라의 사례와 비교함으로써 국내에서 향후 발생될 석면에 의한 피해를 예측하고 대비하는 데 기초적인 자료를 제공하고자 하였다.

다른 나라의 악성중피종 발생 추이

석면노출에 의한 악성중피종의 발생은 1935년에 처음 보고되었다. 이후 1960년에 남아프리카공화국의 석면광산 종사자에서 33명의 악성중피종 환자가 보고되면서 석면의 건강영향에 대한 관심은 높아지기 시작했다. 이들은 모두 석면에 노출된 이후 20~40년이 지나고 나서 발생한 사례였다(6). 이 당시 석면은 발암성이 강하다고 알려진 청석면(crocid-

olite)에 의한 것이었으나, 이후 백석면(chrysotile)에 의해서도 악성중피종이 발생할 수 있음이 밝혀졌다(7). 현재는 광산이나 석면방직 등의 직업적 노출뿐 아니라 터키, 중국, 호주, 미국 등에서처럼 광산이나 석면공장 주변, 지역의 토양에서 석면의 환경적 노출이 발생하고 이로 인해 악성중피종이 발생되고 있다는 보고가 충격을 주고 있다. 터키의 카파도키아 지방에서는 사망자의 50%가 악성중피종으로 사망하는데, 이는 이 지방의 주요 토양이 석면과 유사한 에리온이트(erionite) 성분이며, 이로 인한 환경적 노출로 인해 발생하는 것으로 알려져 있다(8). 또한 중국의 다야오 지방에서는 악성중피종이 전체 여성의 암 발생 1위를 차지하고 있는데, 이 또한 이 지방의 토양이 청석면으로 구성되어 있어, 일반 환경에서 청석면 노출이 일반 인구집단에 극단적인 건강영향을 주고 있는 것이다(9). 서구사회에서는 향후 20~30년간 악성중피종으로 인한 보상액이 3,000억 달러에 이를 것이라는 추정이 나올 정도로 지금까지의 발생을 능가하는 지속적인 증가가 예상되는 질병으로 파악하고 있다. 세계 각국의 악성중피종 발생 실태를 보면 호주가 100만 명당 30명의 발생률을 보이고 있고, 영국을 비롯한 유럽의 많은 나라들도 100만 명당 10~30명 규모의 발생을 보고하고 있다. 미국은 100만 명당 9명의 발생을, 일본은 100만 명당 7명의 발생을 보고하고 있다(Table 1). 이러한 악성중피종의 발생은 각 나라의 석면 사용량과 밀접한 상관관계를 보이고 있음을 통계적으로 제시하고 있다(11). 각 나라의 석면 사용량을 근거로 향후 악성중피종의 발생을 예측한 연구에 의하면 유럽은 2015~2020년에 이르러서야 악성중피종 발생이 최정점에 이를 것으로 예측하고 있고, 향후 40년간 25만 명의 악성중피종이 발생할 것으로 보고 있다. 일본은 2015년에 악성중피종 발생의 최정점에 이를 것으로 보고 있고, 일본 역시 향후 40년간 103,000명의 악성중피종 발생할 것으로 예측하고 있다(Table 2).

국내 악성중피종 발생 현황

국내에서 악성중피종의 발생을 파악할 수 있는 자료원은 통계청 사망 자료, 암등록 자료, 악성중피종 감시체계 자료

Table 1. Estimated incidence of mesothelioma in some countries (10)

Country	IR*	Main source of the data
Australia	30	Mesothelioma Registry
Great Britain	30	Mesothelioma Mortality Registry
Belgium	29	Researchers estimates
The Netherlands	23 [†]	NMortality data
Italy	17 [†]	Mortality data
Norway	16 [†]	Cancer Registry
New Zealand	15	Cancer Registry
Denmark	13	Cancer Registry
Germany	13	Various
Sweden	12 [†]	Cancer Registry
France	10~13 [†]	Mesothelioma Surveillance Program
Finland	>10 [†]	Cancer Registry
Canada	9	Cancer Registry
Cyprus	9	Researchers estimates
United States	9 [†]	SEER Program
Hungary	8	Mesothelioma Registry
Turkey	7.8	Researchers estimates
Croatia	7.4 [†]	Cancer Registry
Japan	7	Mortality data
Romania	6	Researchers estimates
Austria	5.6 [†]	Cancer Registry
Poland	4 [†]	Mortality data
Slovakia	4	Researchers data
Slovenia	4	Cancer Registry
Spain	4 [†]	Mortality data
Estonia	3	Researchers estimates
Israel	3	Cancer Registry
Latvia	3	Researchers estimates
Lithuania	3	Researchers estimates
Macedonia	3	Researchers estimates
Portugal	2~3	Researchers estimates
Argentina	2.2 [†]	Health Ministry Statistics
Singapore	2	Cancer Registry
South Korea	1~2	Cancer Registry
Morocco	0.7	Researchers estimates
Tunisia	0.6	Researchers estimates

*Estimated annual crude incidence rates per millions, [†]: Pleural mesotheliomas only.

(13)가 있다. 이들 자료들은 각각의 장단점을 가지고 있지만, 이들 자료를 모두 분석하게 되면 국내 악성중피종의 발생 실태를 파악하는데 도움이 될 수 있다.

1. 통계청 사망 자료

통계청 사망 자료는 악성중피종의 사망률을 조사한 자료이지만, 이 질환의 평균 생존기간이 12개월이라는 점에서

사망을 뿐 아니라 발생률을 추정할 수 있는 좋은 자료이다. 그러나 악성중피종 환자라 하더라도 꼭 이 질환으로 사망하지 않을 가능성이 있고, 실제 사망 자료에 등록된 사인이 악성중피종이 아닐 수 있는 한계가 있다. 그러나 매년 국가자료원을 통해 객관적인 발생 규모를 파악하는데 도움을 줄 수 있는 자료이다. 통계청 사망 자료에 의하면 한국 남성에서 1996년에 백만 명당 0.65명, 2006년에 백만 명당 1.57명으로 사망률이 증가한 것을 볼 수 있다. 남녀의 성비(남성/여성)는 1998년에 1.4, 2000년에 3.2를 보이고 있다(Table 3).

2. 암등록 자료

암등록 자료는 진단의 명확성이 어느 자료보다 우수하며, 실제 발생의 규모를 추정할 수 있다는 점에서 가장 신뢰할 만한 자료라 할 수 있다. 그러나 여러 가지 여건상 관련 자료에 대한 접근이 쉽지 않고 최근에 다시 관련 자료가 수집되고 있지만, 2002년까지의 자료만 확보할 수 있었다. 1988년부터 2002년까지 암등록 자료를 통해 확보한 발생 자료를 보면, 최근 10년간 40~50 정도의 환례가 보고되고 있다. 남녀 성비는 1993년에 1.0을 보이기도 했고, 최근 2002년에는 1.8 정도를 보이고 있다. 암등록 자료에서도 발생의 규모는 점차 증가하는 것을 확인할 수

있다(Figure 1).

3. 악성중피종 감시체계 자료

직업병 감시체계란 계속적이고 체계적으로 직업병의 발생 자료를 모으고 분석하고 평가하여 이 정보를 알아야 할 사람들에게 시의 적절하게 보급하는 사업이다. 이러한 직업병 감시체계 사업 중 하나로 악성중피종 감시체계 사업을



Table 2. Worldwide trends in the epidemiologic features of malignant mesothelioma (12)

Country or region	Incidence	Predicted peak year	Predicted No. of deaths in next 40 yr	Predicted cost
	(cases/million population)			(billions of U.S.dollars)
United States	15	2004	72,000	200
Europe	18	2015~2020	250,000	80
Japan	7	2025	103,000	-
Australia	40	2015	30,000	5~10

Table 3. The number of mesothelioma death from 1996 to 2006

Year	Estimated population		No. of deaths		No. of deaths per 1 million persons	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
1996	22,924,512	22,600,169	15	9	0.65	0.40
1997	23,148,092	22,805,488	16	7	0.69	0.31
1998	23,295,727	22,990,776	14	10	0.60	0.43
1999	23,457,837	23,158,840	12	4	0.51	0.17
2000	23,666,769	23,341,342	16	5	0.68	0.21
2001	23,843,136	23,514,226	16	8	0.67	0.34
2002	23,970,035	23,652,144	17	10	0.71	0.42
2003	24,089,703	23,769,608	24	10	1.00	0.42
2004	24,165,488	23,873,927	25	11	1.03	0.46
2005	24,190,906	23,947,171	30	15	1.24	0.63
2006	24,267,609	24,029,575	38	19	1.57	0.79

2000년도부터 실시해 왔다. 국내에서는 대한병리학회의 심폐병리연구회 소속 회원들이 악성중피종을 진단하게 되면 이를 감시체계 본부에 보고하는 방식으로 감시체계를 운영해 왔다. 감시체계 자료는 악성중피종의 진단에 필수적인 조직학적 소견을 기반으로 확진된 환례만을 보고한다는 점에서 다른 자료원에 비해 확실한 악성중피종만을 모을 수 있는 장점이 있다.

악성중피종이 폐암의 전이 소견 등 여타의 소견과의 감별이 중요하다는 점에서 감시체계를 통해 보고된 환례의 명확성은 이 자료원의 중요한 장점이 되고 있다(13). 진단년도를 중심으로 보고된 환례를 연도별로 정리하면 2004년 이후로 급격히 증가하는 것을 확인할 수 있다. 1995년 이전에 18건만 보고되던 환례가 2004년에 42건, 2005년에 37건, 2006년에 53건, 2007년에 55건으로 2001년 이후 평균 34건의 보고가 이루어졌다(Table 4).

4. 관련 자료원을 통해 파악한 발생 추이

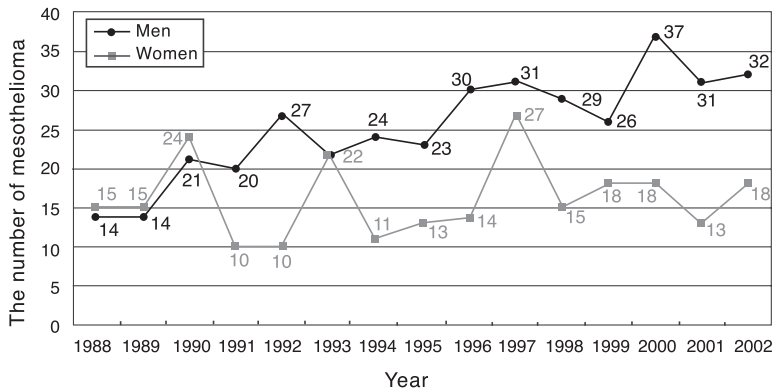
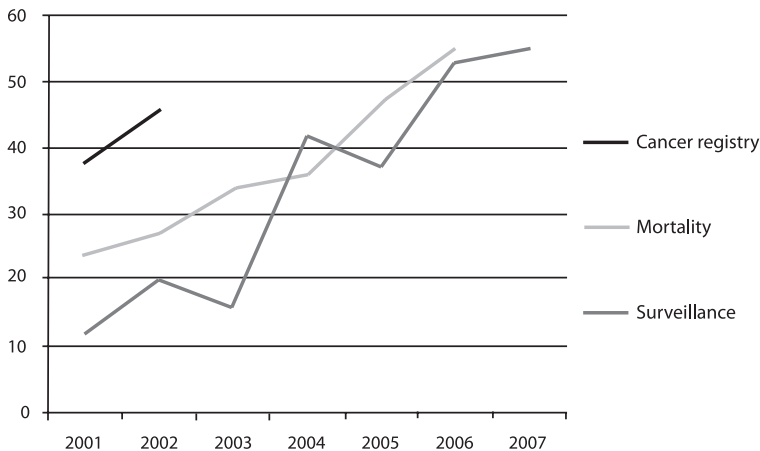
세 개의 자료원을 통해 파악한 악성중피종의 발생은 지속적인 증가 추세라고 할 수 있다(Figure 2). 국내에서 석면의 수입량의 증가가 최정점에 이른 시점이 1995년이고, 석면 사용이 최정점에 이른 시점으로부터 25~35년 사이에 악성중피종 발생이 최정점에 이른다는 연구 결과들을 고려할 때 국내에서 악성중피종의 발생은 2020~2030년까지 꾸준히 증가할 것으로 예상되고 있다.

악성중피종 발생의 역학적 특성

1. 지역별 특성

통계청 사망자료에서 파악한 339명의 사망자에 대해 이들의 사망당시 주소지를 근거로 발생지역의 분포를 광역시도 단위로 조사하였다. 339명의 사망자 중 1명은 거주지가

The number of mesothelioma from 1988 to 2002

**Figure 1.** The new cases of malignant mesothelioma from 1988 to 2002 (Cancer registry data).**Figure 2.** Trends of malignant mesothelioma incidence and mortality in Korea.**Table 4.** The number of malignant mesothelioma incident cases in surveillance system (2001~2007)

Year	Population in Korea	Incident cases	Incidence rate (per million)
2001	47,357,362	12	0.25
2002	47,622,179	20	0.42
2003	47,859,311	16	0.33
2004	48,039,415	42	0.87
2005	48,138,077	37	0.77
2006	48,297,184	53	1.10
2007	48,456,369	55	1.14
Total	48,039,415	235	0.70

일본이었고 나머지 338명 중 서울이 72명(21.2%)으로 가장 많았으며, 다음이 경기도 62명(18.3%), 부산 35명(10.3%), 인천 23명(6.8%), 충청남도 20명(5.9%) 순이었다. 1995년부터 2006년까지 우리나라 인구를 표준인구로 표준화사망비를 산출하였을 때 2.0 이상인 곳은 대전광역시(2.01)가 유일하였고, 우리나라 인구집단에 비하여 중피종 사망위험이 높은 곳(표준화사망비 1.0 이상)은 광역시 중에서는 광주(0.73)를 제외하고 서울(1.08), 부산(1.34), 대구(1.11), 인천(1.50), 울산(1.83) 등 모든 지역이었고, 도 중에서는 경기도(1.06), 충청남도(1.12), 제주도(1.30)가 우리나라 인구집단에 비하여 중피종 사망이 높았다(Table 5).

2. 석면노출력

국내 악성중피종 감시체계 자료를 활용해 인터뷰가 가능했던 78명에 대해 이들의 과거 석면노출력을 확인하였다. 그 결과 석면노출이 의심되는 직업에 종사한 경험이 있는 사람이 33명으로 42.3%를 차지하였다. 13명에서는 석면에 의한 환경 노출이 의심되었다(16.7%). 32명에서는 특별한 석면노출력을 확인할 수 없었다(Table 6). 직업적인 노출로는 건축 관련 직종에서 근무한 경험이 있는 사람이 17명으로 가장 많았고 그 외 자동차 정비, 석면방직, 조선소 등에서 근무한 직업력이 확인되었다. 환경적 노출로는 석면광산 인근지역에 거주한 경험이나 슬레이트 건축물

Table 5. Standardized mortality rate of malignant mesothelioma (MM) in some provinces

Province	Frequency of MM death			SMR (standard population: 1995~2006 the population of Korea)		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Seoul	52	20	72	1.15	0.93	1.08
Busan	26	9	35	1.48	1.05	1.34
Daegu	13	5	18	1.20	0.92	1.11
Incheon	15	8	23	1.45	1.60	1.50
Kwangju	3	3	6	0.55	1.08	0.73
Daejeon	12	5	17	2.11	1.81	2.01
Ulsan	7	3	10	1.91	1.68	1.83
Kyonggi	40	22	62	1.01	1.17	1.06
Kangwon	9	3	12	1.01	0.70	0.91
Chungbuk	7	4	11	0.85	1.02	0.91
Chungnam	12	8	20	0.98	1.40	1.12
Chunbuk	6	3	9	0.52	0.52	0.52
Chunnam	8	5	13	0.59	0.73	0.63
Kyungbuk	7	1	8	0.41	0.12	0.32
Kyungnam	8	9	17	0.50	1.09	0.70
Cheju	2	3	5	0.82	2.14	1.30
Total	227	111	338	1.00	1.00	1.00

Table 6. Asbestos exposure experience among malignant mesothelioma patients

Exposure sources	Frequency	Occupation
Construction	17	Demolition workers, brick layers, insulators
Automobile repair	5	Brake lining dealing
Asbestos textile	6	
Shipbuilding	4	Welding, Painting
Refinery	1	
Environmental exposure	13	Residency near asbestos mine, repairing slate building
Others	32	Office workers, policeman, teachers, farmers, etc.

다고 알려져 있다. 석면에 적은 양에 노출되는 경우에도 30년 정도의 잠복기를 거쳐 암이 발생하는 것으로 알려져 있어, 직업적 노출이 없는 일반인들에게도 석면은 공포의 대상이 되고 있다. 이러한 공포는 이미 서구 사회에서는 현실화되고 있고, 최근 국내에서 벌어지고 있는 석면과 관련된 일련의 사건들은 이러한 문제가 국내에서도 멀지 않은 미래에

의 자가 보수 등의 환경적 노출을 보고하였다. 아직 국내에서 발생한 악성중피종은 석면에 의한 기여도가 60% 수준으로 80~90% 정도의 기여도를 보이는 다른 나라의 사례와 비교할 때 낮은 것으로 파악된다(Table 6).

결론

악성중피종은 석면에 의해 발생한다고 알려져 있는 악성 종양으로 평균 생존기간이 12개월 정도로 예후가 매우 나쁘

발생될 수 있는 문제임을 일깨워주고 있다. 지금까지 국내에서 악성중피종의 발생을 파악할 수 있는 자료를 보면 2000년대 이후 급격히 증가하는 추세를 거의 모든 자료에서 확인할 수 있다. 많은 학자들이 이러한 증가 추세는 앞으로도 짧게는 10년, 길게는 30년이 지나는 시점에서야 질병 발생이 정점에 이를 것이라 예측하고 있다. 아직까지 국내에서 보고된 자료는 남녀 발생 성비가 큰 차이가 없이 비슷한 수준이고, 석면에 노출된 직업력 및 환경노출력이 있는 경우가 60% 정도 수준임을 감안할 때 앞으로 질병 발생의

정점에 이르기에는 더 많은 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 이제까지의 자료를 통해서 지역적 분포를 명확히 설명하기 어렵지만, 대전, 울산 지역 등에서 타 지역에 비해 악성중피종의 발생이 높게 나오는 이유에 대한 더 세밀한 분석과 조사가 이루어져야 할 것이다. 앞으로 급격히 증가할 것으로 예상되는 악성중피종을 포함한 석면관련 질환에 대한 보상과 새로운 치료방법의 개발 등이 준비되어야 하고, 더 이상의 석면 노출을 최소화하여 다음 세대가 보다 건강한 삶을 영위할 수 있도록 우리의 노력이 필요한 시점이다.

참고문헌

- McDonald JC, Armstrong BG, Edwards CW, Gibbs AR, Lloyd HM, Pooley FD, Ross DJ, Rudd RM. Case-referent survey of young adults with mesothelioma: I. Lung fibre analyses. *Ann Occup Hyg* 2001; 45: 513-518.
- Gardner MJ, Saracci R. Effects on health of non-occupational exposure to airborne mineral fibres. *IARC Sci Publ* 1989; 90: 375.
- Rizzo P, Carbone M, Fisher SG, Matker C, Swinnen LJ, Powers A, Di Resta I, Alkan S, Pass HI, Fisher RI. Simian virus 40 is present in most United States human mesothelioma, but it is rarely present in non-Hodgkin's lymphoma. *Chest* 1999; 116: 470-473.
- Anderson HA, Lilis R, Daum SM, Selikoff IJ. Asbestosis among household contacts of asbestos factory workers. *Ann N Y Acad Sci* 1979; 330: 387-399.
- Choi JK, Paek DM, Paik NW. The production, the use, the number of workers and exposure level of asbestos in Korea. *Korean Ind Hyg Assoc J* 1998; 8: 242-253 [In Korean].
- Wagner JC, Sleggs CA, Marchad P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the North Western Cape Province. *Br J Ind Med* 1960; 17: 260-271.
- Smith AH, Wright CC. Chrysotile asbestos is the main cause of pleural mesothelioma. *Am J Ind Med* 1996; 30: 252-266.
- Metintas S, Metintas M, Ucgun I, Oner U. Malignant mesothelioma due to environmental exposure to asbestos: follow-up of a Turkish cohort living in a rural area. *Occup Environ Lung Dis* 2002; 122: 2224-2229.
- Luo S, Liu X, Mu S, Tsai SP, Wen CP. Asbestos related diseases from environmental exposure to crocidolite in Dayao, China. I. Review of exposure and epidemiological data. *Occup Environ Med* 2003; 60: 35-41.
- Bianchi C, Bianchi T. Malignant mesothelioma: global incidence and relationship with asbestos. *Ind Health* 2007; 45: 379-387.
- Lin RT, Takahashi K, Karjalainen A, Hoshuyama T, Wilson D, Kameda T, Chan CC, Wen CP, Furuya S, Higashi T, Chien LC, Ohtaki M. Ecological association between asbestos-related diseases and historical asbestos consumption: an international analysis. *Lancet* 2007; 369: 844-849.
- Robinson BW, Lake RA. Advances in malignant mesothelioma. *N Engl J Med* 2005; 353: 1591-1603.
- Jung SH, Kim HR, Koh SB, Yong SJ, Choi BS, Ahn YS, Park TI, Chung MJ, Kim YM, Song JS, chung YK, Myung JP. Epidemiologic characteristics revealed with a malignant mesothelioma surveillance system in Korea. *Korean J Occup Environ Med* 2005; 18: 46-52 [In Korean].



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 최근 문제가 되고 있는 석면에 의해 발생하는 악성중피종의 우리나라 발생의 역학적 특성에 대해 잘 설명해 주고 있다. 악성중피종은 대부분 석면에 의해 발생하며, 노출 후 20~40년이 경과한 후 발생하기 때문에, 세계적으로도 석면이 규제되기 이전에 노출되었던 사람들에게 대해 발생이 증가하고 있는 추세이다. 필자는 통계청 사망자료, 암등록 자료, 악성중피종 감시체계 보고자료를 이용하여 최근 우리나라에서 발생이 증가 추세에 있고, 향후 25~35년 사이에 발생이 정점에 이를 것을 예측하였다. 이는 외국의 추세에 비추어 보거나 우리나라의 자료를 보아도 적절한 추정이라 할 수 있다. 필자의 주장과 같이 향후 증가할 악성중피종에 대한 대책과 향후 석면노출을 최소화 할 수 있는 노력이 필요하다고 생각한다.

[정리: 편집위원회]