

労働省労働基準局編

石綿による健康障害評価

—職業病認定のための労働省
専門家会議検討結果報告—

労働基準行政普及会

ま え が き

石綿による健康障害の評価に関する医学的検討は、1970年代に入ってから I A R C（国際がん研究機関）などにより急速に進展した。石綿の工業利用は約1世紀前に遡り、かつ、現今ではその用途は多方面に亘っている。この間にあって、石綿取扱い労働者に重篤な健康障害の発生をみたが、特に中皮腫のように診断の困難な疾病は近年になって石綿ばく露との関連が明らかにされるに至った。

労働省では、このような国内外における石綿関係の産業医学上の背景をもとに、クロム障害、塩化ビニル障害の評価に引続いて、昨年9月に石綿による健康障害に関する専門家会議（座長国立療養所近畿中央病院長瀬良好澄氏）を設置し、石綿取扱い労働者に発生した疾病の業務起因性判断に資するための評価検討を依頼した。

同専門家会議においては、石綿による健康障害に関する国内外の文献の収集と評価を中心に、労働衛生学（がんの疫学を含む。）、臨床、病理など医学各分野において精力的に専門的検討が行われ、このたび報告書が労働省に提出された。

本書は、この専門家会議からの報告書の内容をそのまま編んだものであるが、関係方面からの要望もあり一般の出版物として刊行したものである。

昭和53年9月

労働省労働基準局補償課長

原 敏 治

目 次

I 産業の場における石綿ばく露	1
1. 石綿の産出および用途	1
(1) 産 出	1
(2) 用 途	1
2. 石綿ばく露	4
(1) 石綿ばく露作業	4
(2) ばく露濃度	5
II 石綿の化学組成および物性	17
1. 化学組成	17
2. 物 性	17
III 石綿のがん原性に関する実験的研究	23
1. 吸入実験	23
2. 気管内注入実験	26
3. 漿膜腔内注入実験	29
4. 経口投与実験	33
5. その他の投与法による実験	34
6. 石綿と他の物質による共同作用	35
7. 試験管内実験	37
8. 石綿のがん原性に関する実験的研究の現状に関する考察	37
9. ま と め	39
IV 健康障害に関連する臨床	47
1. 石 綿 肺	47
(1) 症 状	47
(2) 理学的所見	47
(3) X 線 所 見	48
(4) 石綿肺の肺機能	55
(5) 診 断	56

(6) 合併症および続発症	61
(7) 予 後	63
2. 石綿肺合併肺がんの臨床所見	67
(1) 死 亡 年 令	67
(2) ばく露期間	67
(3) 潜 伏 期 間	67
(4) 発 生 部 位	72
(5) じん肺進展度別肺がん合併	72
(6) 石綿肺がんのX線所見	72
(7) 石綿ばく露者の肺がん	73
3. 胸膜中皮腫の臨床所見	74
(1) 症 状	74
(2) 他 覚 所 見	75
(3) X 線 所 見	75
(4) 診 断	76
(5) 予 後	76
4. 腹膜中皮腫の臨床所見	77
5. 中皮腫の性、年令、部位、ばく露期間、潜伏期間等の関係	77
6. 中皮腫のまとめ	80
7. 石綿ばく露に関連するその他の腫瘍	81
V 健康障害の病理	91
1. 石綿による健康障害の概要	91
2. 石綿肺の病理	93
3. 肺がんの病理	94
4. 中皮腫の病理	97
(1) 中皮腫の分類	98
(2) 良性中皮腫	98
(3) 悪性中皮腫	99
(4) わが国の中皮腫	100

5. 石綿ばく露とがんの関係についての病理解剖学的判定基準	103
VI 石綿による職業がんの疫学	109
1. 肺 が ん	109
(1) 石綿ばく露産業別の疫学調査 (概論)	109
(2) 石綿線維の種類と肺がん発生	112
(3) 石綿ばく露量と肺がん発生	113
(4) 石綿ばく露開始から肺がん発生までの経過期間	114
2. 中 皮 腫	117
3. 石綿ばく露労働者におけるがん発生と喫煙	119
4. 代表的見解	120
(1) Gilsonの見解	120
(2) Enterline の見解	126
(3) 「石綿の生物学的影響」に関する研究会議等における評価	127
(4) I A R Cの最近の見解	131
5. 石綿ばく露と消化管のがん等に関する評価	131
VII 肺がん、中皮腫発生の量－反応関係	143
1. 動物実験における量－反応関係	143
2. 疫学研究における肺がん、中皮腫発生の量－反応関係	145
VIII 環 境 管 理	155
1. 作業環境における許容濃度	155
2. 作業環境管理の具体的措置	157
3. がん原性物質としての許容濃度	159
4. 石綿粉じんの測定法	160
IX 健 康 管 理	163
1. 健 康 診 断	163
2. 呼吸保護具	164
3. その他の措置	164
4. 中皮腫登録	165
5. ばく露労働者の追跡	165

6. 小 括 165

X ま と め 169

1960年代に入ってから、環境汚染源としての石綿が問題にされ始めた。そのきっかけとなった重要な報告は次の二つである。一つはフィンランドのKiviluoto (1960)¹²⁾のもので、石綿鉱山区における胸膜石灰沈着像の多発を指摘した。他の一つは南アのWagner (1960)¹³⁾が、従来から稀な腫瘍とされていた中皮腫の患者が石綿鉱山地域に多発していることを報じたものである。前者の成績は、胸部X線検診によって、石綿鉱山区の住民6,312名中499名(7.9%)に石灰沈着像を認めたが、対照被検者7,101名は全て陰性であったという内容である。後者は1956～57年に16名という多数の中皮腫剖検例をみたというものであり、彼らはその後の調査により、1961年までに同地域に87名の胸膜中皮腫患者(うち12名のみ従業員)、2名の腹膜中皮腫患者を発見した(Wagner, 1965)¹⁴⁾。この胸膜の斑状肥厚ないし石灰沈着と中皮腫の発生は、その後も石綿ばく露の指標となるものと判断されている。

石綿ばく露が一般住民にも及んで、がん発生の背景になる可能性があると宣伝されるようになって、欧米の各地では都市住民の剖検肺からの石綿小体の検出が試みられた。その結果は表1の通りであるが、これはその後、電顕を用いた石綿線維の検出法の導入により、驚異的高率で陽性になることが知られた。わが国でも、東京都内の住

表1 一般都市居住者のアスベスト体検出率

(山中, 1973)¹⁵⁾

都 市	検索数	♂	♀	報 告 者
1960 Cape Town	500(S)	30%	20%	Thomson et al (1963)
1961 Miami	500(S)	31.6%	20.4%	Thomson & Graves (1966)
1964 Pittsburg	100(S)	47%	34%	Cauna et al (1965)
1964 Montreal	100(S)	57%	34%	Anjilvel & Thurlbeck (1966)
1963-64 Finland	264(H)	60.1%	54.3%	Meurman (1966)
1966 Milan Italy	100(S)	54%	44%	Ghezzi et al (1967)
1966-67 Pittsburg	100(CI-s)	98%	95.5%	Utadjion et al (1968)
1966-68 New York	3,000(AP)	51.4%	42.4%	Langer et al (1971)
New York	28(K-s)	100%	100%	Langer et al (1971)

S : 肺組織の剖面からの塗抹 (Scraping), S 一部搾り法を併用

H : 20 μ 組織標本

CI-s : 次亜塩素酸ナトリウムの漂白作用を利用

AP : 組織燃焼, 位相差顕微鏡にて

K-s : 苛性カリで組織を融解

民肺から 59.4% の石綿小体が検出されている (山中, 1973, 表 2)¹⁵⁾。

以上個々の人体例の経験に加えて、それぞれの項で触れられているように、石綿による実験的な胸膜悪性腫瘍の形成、および米国断熱剤取扱い作業者の集団における高率な中皮腫等の発生に関する疫学的データの出現により、最近では石綿線維の吸入とがん発生との間に病因学的関連性があるものとして各方面での研究が行われている。

表 2 30 才以上の症例におけるいわゆる石綿体の検出
(山中, 1973)¹⁵⁾

	(-)	(+)	(+)	(#)	(##)	
聖ルカ病院	51	14	86	4	5	160
	31.9%	8.7%	59.4%			
旭中央病院	7	4	6	0	0	17
(千葉県旭市)	41.2%	23.5%	35.3%			

+ : 4 枚の塗抹標本全体で 1 ケ
 + : 平均 20 ケ以内
 # : 平均 100 ケ以内
 ## : 平均 100 ケ以上

2. 石綿肺の病理

石綿肺とは臓側胸膜のみならず、しばしば壁側胸膜の硝子性肥厚、時に石灰沈着を伴うことの多い不規則びまん性の肺線維症であり、通常下葉に変化がより顕著である。これは吸入された石綿線維が、気道の末端にひっかかり、壁を貫いて肺実質にも移動して間質性線維症をきたすことによると考えられている。しかし、真の線維増生の機序は不明である。未だ閉鎖されない肺胞腔には、水腫液や大食細胞が出ており、感染を繰り返しやすいために多少共その他の炎症細胞の出現も認められる。特徴的なのは褐色を呈する石綿小体の存在であり、結合織内のみならず、肺胞内で大食細胞に貪食されているのが数多く認められる。このものは鉄染色で強く染まるが、それは血液由来の鉄を含有する蛋白質が石綿線維にまとわりついているためと考えられている。肺内病変が軽い症例では石綿小体の多寡が石綿ばく露の程度の指標となる。

肺の病変の主体は間質性の肺線維症であるが、症例により種々の随伴病変を認める。これらの肺内病変の肉眼的観察による広がりとは顕微鏡的観察による程度について Hinson ら (1973)¹⁶⁾ は次のような記号で表わすことを提唱している。