

検討会報告書（抜粋）

第 1 次 アスベスト発生源対策検討会検討結果 1
第 2 次 アスベスト発生源対策検討会報告書（同検討会自動車分科会を含む）21
工場等に係るアスベスト発生源対策について 昭和 6 3 年 1 1 月 アスベスト対策検討会報告書（同検討会健康影響評価分科会を含む）31
石綿製品等製造工場から発生する石綿による大気汚染の防止のための制 度の基本的な在り方について（答申）40
平成元年 1 1 月 アスベスト対策推進検討会報告書58

アスベスト発生源対策検討会

検 討 結 果

昭 和 55 年 6 月

アスベスト発生源対策検討会

目 次

まえがき	5
1. アスベストの物理化学的性質及び用途等	8
(1) 化学組成	8
(2) 物 性	10
(3) 用 途	11
(4) 産 出	14
2 排出実態	17
(1) 発生源	17
(2) 排出状況	20
3. 測定方法とその問題点	50
(1) 光学顕微鏡法	50
(2) X線回折法	59
(3) 電子顕微鏡法	68
4. 防止技術	80
(1) 各種除じん装置の概要	80
(2) 各種除じん装置の評価	89

(2)

(3) バックフィルタ除じん装置として考慮すべ

き事項 91

5. アスベストに対する国内及び国外における規

制状況 105

(1) 国内の労働環境における規制 105

(2) 一般環境における規制 105

(3) アメリカにおける規制 106

(3)

ま え が き

アスベスト(石綿)は安価なうえに、耐熱性、電気絶縁性、織布性等のすぐれた特性を有しているため、工業原料として、各種の用途に広く使用されており、その使用量もここ数年は年間約20万トン前後に達している。一方、アスベストの有害性については、アスベスト製品製造工場等で、作業者がアスベスト粉じんを吸入することにより、アスベスト肺あるいは肺がん、中皮腫などの障害を引き起こすとの報告がある。また、都市の大気中にも、自動車のブレーキライニングの摩耗などに由来すると推定されるアスベスト粉じんが検出されており、このため、環境大気中に浮遊するアスベスト粉じんに対して関心が高まりつつある。

アスベストに対する対策としては、国内では、国連ILO第139号条約(がん原性物質及びがん原性因子による職業性障害の防止及び管理に関する条約)の締結にともない、労働環境において、アスベストによる健康障害を防止するための規制が行われている。また、諸外国では、米国等において、すでに環境大気中への排出に対する規制が実施されているとともに、OECDにおいても、大気中の有害物質の規制に関する国際的な措置を行うための準備が進められており、このなかで、アスベストは主要な対象物質の一つにあげられてい

(5)

る。

このため、わが国においても、アスベストの環境大気中への排出について調査検討する必要性が生じ、環境庁では、昭和52年度及び53年度に、アスベスト製品製造工場の排出口濃度並びに工場敷地境界における環境大気中濃度について測定調査を実施した。

本検討会は、このような状況を踏まえ、これまでの知見及び既存資料等をもとに大気環境汚染防止の観点から、アスベスト粉じんの環境大気中への排出抑制対策等に関する検討を行うことを目的として設置されたものである。昭和53年12月に第1回検討会を開催して以来、昭和55年4月まで合計11回の検討会を開催し、この間、アスベストについて、その物性、排出実態、測定法、排出防止技術、国内外における抑制対策等に関する評価、検討を行った。本書は、これらの検討結果を取りまとめたものである。

以上のような経緯から、今後、環境大気中におけるアスベスト粉じんの排出抑制に対する具体的対策を講じるためには、更に、アスベストの健康影響に関する知見、発生源及び環境大気中でのアスベスト濃度に関する詳細なデータの収集、解析、費用効果等の調査検討並びに測定法の確立などを進め

る必要がある。

(7)

表一八 戦後の石綿輸入の推移（日本關稅協會「日本貿易月報」による。）

(單位：トン)

年 国名	昭和35年	40年	45年	50年	51年	52年	53年
カナダ	58,478	71,767	154,349	68,831	144,150	120,551	111,000
南ア共和国	12,495	26,271	94,413	99,831	96,645	82,181	80,873
ソ連	3,013	15,032	42,625	72,400	54,335	71,812	17,811
米	578	10,031	5,969	4,503	10,094	9,247	11,784
オーストラリア	0	0	0	4,634	4,351	9,503	7,346
ローデシア	731	9,350	0	0	0	0	0
その他	1,761	1,071	897	2,898	15,771	7,342	6,087
合計	77,056	133,522	298,253	253,097	325,346	300,636	234,901

2. 排出実態

1) 発生源

アスベストの大気中への発生源としては、アスベスト含有製品の製造、使用（時にブレーキライニング等摩擦材への使用）又は廃棄あるいは、断熱材等アスベスト含有建材を用いての建築、解体等が考えられる。

わが国の、アスベスト含有製品製造事業場は昭和54年8月末日現在でおよそ300事業場あり、製品別、規模別の事業場数は表-9のとおりである。

また、製造工程の代表的なものには図-2のようなものがあり、石綿紡織品を除いて、概ね解綿—混合—成形—乾燥—切断—研ま等の工程を含んでいる。主たるアスベストの発生箇所としては、紡織品製造では、ほぼ全工程から紡織品以外では、解綿、投入、混合、切断、研ま等の工程があり、不良品粉砕工程も大きな発生源となっている。

なお、特にことわりのない限り、本測定は光学顕微鏡法による測定値である。

ア. 排出口濃度

排出口における測定結果は表-10のとおりである。
本調査の対象となった施設では、すべて集塵装置（バツクフィルター）が設置されていたが、工場により、また工程により相当の濃度差が認められた。

ちなみに、排出の著しい例としては、不燃建材製造施設において、不良品粉碎、切断及び研まの排気を処理している集塵機排出口で最高濃度 69.89 繊維/cc 6回の測定値の平均濃度 37.52 繊維/ccが認められた。

表 10 排出口濃度

工場	製造品目	工程	採取時間 (分)	採取空気量 (ℓ)	濃度 (繊維/cc)	備考
A	紡織品、保温材 ブレーキライニング クラッチフェーシング 等	解綿、混合	30	300	0.00070	昭和52年度 N県
			"	"	0.00153	
			"	"	0.00027	
			"	"	0.00130	

(2)

工場	製造品目	測定箇所	採取時間 (分)	採取空気量 (ℓ)	濃度 (繊維/ℓ)	備考
9	M 石綿スレート	敷地境界 (4)	121	1815	0.95	53年度 0県
			115	1725	13	
		敷地境界 (1)	100	100	14	
		" (2)	"	"	12	
		"	"	"	5.7	
		" (3)	"	"	20	
		" (4)	"	"	ND	
		"	"	"	2.8	
		" (5)	"	"	55	
		" (6)	"	"	ND	
10	N 石綿スレート	敷地境界 (1)	"	"	2.8	
		" (2)	"	"	12	
		" (3)	"	"	5.7	
		" (4)	"	"	58	
		" (5)	"	"	2.8	
		" (6)	"	"	2.8	
		" (7)	"	"	8.7	
		" (8)	"	"	5.7	

(46)

ウ. 路上その他における測定例

アスベスト粉じんの発生は、アスベストを取扱って
いる工場からの排出の他に、自動車のブレーキライニ
ングあるいはクラッチディスクなどの摩耗に由来する
もの、アスベストを用いた建築物からの飛散等種々あ
る。

昭和50年度に実施した路上におけるアスベスト粉
じんの測定例を示すと表-12のとおりである。

また、参考までに空気調和設備を設置したビルの取
入空気中に含まれるアスベスト粉じん濃度の測定結果
を示すと表-13のとおりである。

K : 定数 3.40

S : $23.1(H_0-6)^2$

(H_0 排出口の実高さ (単位 m))

Q : 温度摂氏零度、圧力ノ気圧の状態に換算した排出ガス量 (単位 Nm^3/min)

イ 設備基準

アスベスト加工施設にあつては、バグフィルター又は、これと同等以上の性能を有する処理施設を設けること。

(3) アメリカにおける規制

アメリカにおいては、EPA (アメリカ環境保護庁)により、1975年(昭和50年)10月から、アスベストの環境中への各種の排出形態に対して、使用禁止、排出制限あるいは作業方法の制限等にかかる規制が実施されている(表-19参照)。

表-19 アメリカにおけるアスベストの排出に関する規制

規制対象施設等	規制内容
<p>1. <u>アスベスト粉砕施設</u></p>	<p><u>肉眼的に認知される程度の排出 (visible emission) をしてはならない。</u></p>
<p>2. <u>車道</u></p>	<p><u>アスベスト残渣又はアスベスト含有廃棄物を用いた舗装をしてはならない。</u></p>
<p>3. <u>製造</u></p> <p>(1) 糸、布、管、織物等の製造</p> <p>(2) セメント製品の製造</p> <p>(3) 耐火物及び絶縁材料の製造</p> <p>(4) 磨き材の製造</p> <p>(5) 紙、原紙及びフェルトの製造</p>	<p><u>肉眼的に認知される程度の排出 (visible emission) をしてはならない。</u></p>

規 制 対 象 施 設 等	規 制 内 容
<p>(6) 床タイルの製造</p> <p>(7) 塗料, 被覆物, 充てん剤, 接着剤, ジール剤の製造</p> <p>(8) プラスチック及びゴム製品の製造</p> <p>(9) 塩素の製造</p> <p>(10) 散弾銃薬きよりの製造</p> <p>(11) アスファルト材の製造</p> <p>4. <u>解体及び修理</u></p>	<p>適正な施工方法等についての届出をしなければならぬ。湿潤な状態で作業を行 い(ただし、局所排気装置及び集じん装 置を用いた場合を除く。)肉眼的認知され る程度の排出 (visible emissi) をしてはな</p>

(108)

らない。

肉眼的に認知される程度の排出 (visible

emission) をしてはならない。

適正な施工方法等についての届出をしな

ければならない。

肉眼的に認知される程度の排出 (visible

emission) をしてはならない。

5. 吹付け

〈乾燥時、1% 以上のアスベストを含有するもの〉

6. 加工・取扱い等

- (1) セメント建築製品の加工取扱い等
- (2) 磨さつ材の加工取扱い等 (自動車へのアスベスト磨さつ材の組み付け作業を除く。)
- (3) 炉、配電盤、実験室用設備に用いる換気フード、海中建造物のしゃ断壁、隔壁、シーリング材、鋳物業における

規 制 対 象 施 設 等	規 制 内 容
<p>流路制御装置系に用いるセメント製品</p> <p>若しくは珪酸塩板の加工取扱い等</p> <p>7. <u>铸造における熱絶縁材</u></p> <p>8. 製造，加工，解体，修理，吹き付け作業に伴う<u>廃棄物の処理</u></p>	<p><u>絶縁材料としてアスベストを含有するものを使用してはならない。</u></p> <p><u>肉眼的に認知される程度の排出（visible emission）をしてはならない。</u></p> <p>廃棄物は定められた廃棄物処理場にて行うこと。</p>

参考 アスベスト発生源対策検討会検討結果について

(経緯)

本書は、アスベスト発生源対策検討会（昭和53年12月設置、座長労働省産業医学総合研究所 興重治 労働疫学研究部長）において、大気環境汚染防止の観点から、アスベスト粉じんの環境大気中への排出抑制対策に関して、今後の検討を進めるうえで必要な各種の基礎段階的な調査、技術評価等を行った結果を取りまとめたものである。

(内容要点)

1. アスベストの物性及び用途等

- (1) アスベスト（石綿）は天然に存在する繊維状鉱物で、6種類あり、主成分は MgO 、 SiO_2 等で、長いものは7cmぐらいある。
- (2) 耐熱性、電気絶縁性、織布性等多くの特性があるため、工業原料として、石綿セメント板、石綿高圧管、ブレーキライニング等広い用途がある。
- (3) 国内消費量はここ数年は年間約20万トン前後で、カ

(111)

ナダ及び南ア共和国より輸入している。ソ連と前ソ連が主産国で、世界で現在約500万トンを超える産出がある。

2. 排出実態

- (1) 大気中への発生形態としては、アスベスト含有製品の製造工程、使用過程（ブレーキライニングの摩耗など）、廃棄及びアスベスト含有建材（断熱材等）を用いての建築・解体作業等が考えられる。
- (2) 国内におけるアスベスト含有製品製造事業場数は約300（54年8月末）あり、うち1/3は石綿糸（布）関係で、また労働者数100人未満の事業場が8割強に達する。
- (3) アスベスト含有製品製造工場における排出状況を調査した結果では（52～53年度、環境庁調査）、「排出口」でおおむね1繊維/cc未満であったが、工場あるいは工程間により相当の濃度差があり、最高値は69.9繊維/cc（「工場周辺環境」での最高値は0.058繊維/cc）が認められている。
- (4) 路上における測定例では、最高値0.012繊維/ccの結果がある（50年度環境庁調査）。

(12)

3. 測定方法

- (1) 実用化段階にあるものとして、大気中のアスベストを繊維数として定量する方法（光学顕微鏡，電子顕微鏡によるもの）及びX線回折計を用いて質量濃度として定量する方法があるが，それぞれ長短があり研究を要する点もある。
- (2) 光学顕微鏡法は，使用機器の価格も安価で取扱いも簡易であり，定量感度も良いが，測定者の個人誤差が大きいのと微粒子の測定に難点がある。
- (3) 電子顕微鏡法は，他の測定方法では不可能な微小のアスベストを検出できることが最大の利点であるが，高価で操作に熟練を要するのと，定量性の点で劣る面がある。
- (4) X線回折法は，短繊維から長繊維のものまで全てのアスベストを質量濃度として非破壊のまま測定でき，測定者による誤差も小さいが，定量化操作段階での誤差，検出限界の低下，使用機器の価格等の問題がある。

4. 防止技術（除じん装置）

- (1) アスベスト粉じんの排出防止装置（除じん装置）には，その含じん空気の処理方法により，物理的処理（動・慣

(1/3)