

参考 4 - 1

参照資料の概要

参 照 資 料 の 概 要

1. アスベストの危険性情報についての入手状況			
年度	年度内	(1) 初期の海外情報	
		参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期
47	1	昭和47年度環境庁公害研究委託費によるアスベストの生体影響に関する研究報告	<p>環境庁公害研究委託費による労働省労働衛生研究所の海外文献収集(昭和47年度)</p> <p>ア. アスベストのがん原性 ・アスベスト曝露と肺がんとの間のはっきりした証拠は、紡績業の労働者の死亡率を調べた1955年のDollの研究である。 ・中皮腫の発生は、アスベスト肺の後遺症というよりもアスベスト粉じん曝露に関連するものと考えられる。 ・低濃度曝露でも雇用期間の長いものでは肺がん及び他のがんによるexcess死亡数が25年後に見られ始める。 ・高濃度だが雇用期間の短い者は、肺がんによる死亡が15年目から見られる。 ・アスベスト絶縁作業工が有意ながん発生の危険にさらされている。 ・アスベスト曝露の影響を十分に評価するには、作業曝露が始まってから少なくとも40年間調査されなければならない。 ・石綿に対する唯一回の少量曝露の後で悪性化が開始することは可能であるが、この確率は極めて小さい。しばしば曝露すると、低濃度のものに慢性に曝露するとともに悪性化の確率は高まる。しかも、細胞増殖の至適条件(promotorの存在)においてさえ、こうした悪性化がすぐがんになるというのではなく、数年間は潜在的に止まっている。 ・量と潜伏期の間は逆の関係にあり、量が減少してゆくとともに、潜伏期は曝露労働者の生存期間に接近するか又はそれを越えるであろう。</p> <p>イ. 一般大気環境へのアスベスト汚染と健康被害の可能性 ・アスベストによる健康障害は、単にアスベスト肺だけでなく、肺がん、中皮腫、胃腸のがん等も問題であり、アスベストを扱う労働者だけでなく、広く環境問題として考慮しておくことも必要となった。 ・アスベストの鉱山周辺で、鉱山由来と考えられる環境曝露による中皮腫の事例がある(Wagnerら)。 ・1965年、Newhouse等は、過去50年間にわたってLondon hospitalでびまん性中皮腫の診断を下された83名の患者のうち、51名がアスベスト粉じんに関連があり、アスベスト労働者の家族に9名、アスベスト工場の近くに居住する11名に中皮腫患者が出ていた。 ・造船所の近辺で、職業性のもに加えて環境性の中皮腫が見られている。これは、造船所からの大気汚染によると考えられている。 ・アスベストがんを引き起こす重要な可能性は、船舶、高層建築物、アパート、自動車車体等における耐火、耐熱、騒音遮断のためのアスベストのスプレーに関連して存在する。その近辺で働く労働者又はその近辺に居住する住民は、スプレーされても付着しないで残っているアスベストによる大気汚染に曝露する可能性がある。 ・最近のアスベストの広範な使用を考えるならば、プレーキライニング、フリクション材料、アスベストセメントのようなアスベストを含む製品からのアスベストが大気中に放散することは十分ありうるので、更に調査が必要である。 ・第2次大戦前の数年間、アスベスト工場からの空気汚染は、まるで降雪のようにひどいものであった(Hamburg-bergedorf)。 ・多くの製品の中にアスベストを混入する製造工程は、製造作業からのすべての空気並びに水の排出が効率的、効果的にろ過されるのでなければ、環境中のアスベストの発生源となる可能性がある。 ・都市の一般住民が遭遇するような、アスベストへの低レベル曝露で肺がん増加の危険を示すevidenceは存在するか？ 一部は過去の粉じん測定に基礎をおき、一部は工場内の作業の種類に基礎をおいた曝露 - 反応関連のevidenceは、職業的曝露の少ない時には、過度の肺がん発生の危険が見出し得ないことを示唆している。これらの職業的曝露が一般的大気汚染による市民の曝露よりは、はるかに大きかったということは、確かである。 ・住民についての研究からのevidenceで、中皮腫の症例の比率は、アスベスト曝露に対してははっきりさせられるような関連をもっていない。 ・クロシドライト鉱山及びアスベスト繊維の型を混合したものを使用する工場の近傍に存在した大気汚染と中皮腫との間に関連の存在したevidenceは存在する。このevidenceは、多年前の条件に関連する。 ・現在、一般住民に対して危険が存在するというevidenceはない。 ・一般公衆がアスベストにより肺の損傷をうけたというevidenceは現在、存在しない。一般公衆の人々の肺の中のアスベスト量は職業的に曝露した人々のそれに比べてきわめて少ない。</p>

47	2	昭和47年度環境庁公害調査研究委託事業 課題「人肺の病理組織学的研究」	環境庁公害調査研究委託費による調査研究 (昭和47年度)	<p>ア. アスベストのがん原性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アスベストは動物実験で肺ガンの原因となることが明らかにされている。 ・人間における疫学的調査では、セインの種類と汚染の性質により明瞭な差異があることが知られてきた。 ・U.I.C.Cの地理病理委員会により招集されたワーキンググループの報告によれば、「アスベスト粉じん曝露と関係のある悪性腫瘍は、肺がん、胸膜及び腹膜のびまん性中皮腫であるとし、さらに胃及び腸管のがん、そしてたばこ、卵巣がんにもその関連が示唆される」としている。 ・疫学的手法により、Dollはアスベスト曝露労働者に肺がんが多発することなどを明らかにした。 ・規制以前にアスベストに曝露した期間が長いほど、肺がん発生の危険率が増大する。 ・アスベスト粉じん曝露係数や作業年数が増えるにつれて肺がん発生率が増加する。 ・中皮腫とアスベスト曝露とは密接な関係にある。 ・アスベスト中の発がん性重金属としてはニッケルとクロムがあげられる。アスベストそのものは、これらの発がん性物質が肺の深部にまで到達し、そこに長期間とどまることを助長する働きを考えると考えられている。 ・アスベストに発がん性があるということは、疫学的にも実験腫瘍学的にみても、まず疑う余地はないように思われる。
				<p>イ. 一般大気環境へのアスベスト汚染と健康被害の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クロシドライト鉱山の近くや各種アスベストの混合物を使用している工場の近くで大気汚染により中皮腫が増えていることが知られてきた。 ・アスベスト曝露の危険性ある人々には、アスベスト製品の使用労働者だけでなく、アスベストを取り扱う労働者の家族、アスベスト工場周辺の居住者、大都市の住民などがあげられる。 ・大都市の空気は、ごく低濃度であるがアスベストで汚染されているという証拠がある。 ・1960年のWagnerらの報告では、33例の胸膜中皮腫の発生例のうち、職業性のアスベスト曝露経験者は16名で、残りの17名は一般住民であった。 ・Newhouseらは、中皮腫患者の職歴、生活環境を追跡し、アスベスト労働者の家族に9名、アスベスト工場から1/2マイル以内の地域の居住者に11名の中皮腫患者が出ていることを把握。Liebenらも米国でこれと類似する結果を得ている。
年度	(2) 初期の国内情報			
	参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期	概要	
47	2	昭和47年度環境庁公害調査研究委託事業 課題「人肺の病理組織学的研究」	環境庁公害調査研究委託費による調査研究 (昭和47年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本で発生した2名のアスベスト肺がん患者の職歴も、ともに35年と長期にわたっている。 ・養育院付属病院では最近5年間に連続剖検が行われてきた。その内容には女性が多く、アスベスト吸収の危険性は少ないと考えられる家庭の主婦が多い剖検101例のうち、56例(56%)にアスベスト様の鉱物性結晶が認められた。現在約1,400例の連続剖検例があるが、その中にはMesotheliomeと診断されたものは1例も含まれていない。 ・アスベストが特殊の産業に繋って問題にされた時代から身近な大気中にこれを認める状態になりつつあるのが現状であろう。 ・大阪地方を分担し、1957(昭30)より検診を開始、昭32に終了、以後、追跡調査を行い、石綿肺の進展状況、結核、肺がん等の合併、死因等につき観察を行ってきた。わが国における最も古く、かつ多数の石綿工場群の存在する大阪泉南地方の石綿作業労働者については主に次のとおり。石綿肺は今日に至るもお相当高率に発生している。石綿じん吸入歴のない人肺及び動物肺中から、高率に石綿小体が見つかったことから、大阪においても石綿汚染があることを認めた。最近数年間の泉南地方の石綿肺がん合併症例の増加は注目すべきことで、石綿作業退職者及び家族や付近住民の広範な疫学的調査を必要とし、目下その準備もすすめている。

2. その後の情報の入手状況				
年度	年度内	(1) 健康影響調査等		
		参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期	概要
53	1	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	労働省書籍 (昭和53年)	<ul style="list-style-type: none"> ・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言われ、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。 ・日本でも、東京都内の住民肺から59.4%の石綿小体が検出されている(山中晃,1973)
55	1	環境基準の設定に必要な 調査研究 (アスベスト健康影響調査)	環境庁委託による 情報の収集と調査 研究結果 (昭和55年度)	<p>一般大気環境へのアスベスト汚染と健康被害の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大八木重郎の論文:ある造船所のある市で各種産業の従事者ごとに石綿起因疾患(胸膜肥厚)出現率を比較。石綿加工品、特殊鋼、造船等の順で石綿を扱う部門に出現率が高い。 ・なお、市民の男女差について、女0.41%に対し、男4.83%と10倍以上の大きな開きを示し、環境上に因るものというより、職業性ばくりに起因するものと思われる。 ・穴戸真司らの論文:東京近辺の一般市民の剖検肺からの石綿小体の検出頻度を調査した結果、戦前戦後は石綿による肺汚染は少なかったが、昭和30年代より増加し、昭和55年の陽性率は87%と高い結果となった。性別比はやや男性が高い。
55 ～ 58	1	昭和62年度環境庁委託業 務結果報告書 「アスベスト健康影響調査 報告書(昭和55～58年度)」	各年度ごとの環境 庁委託の調査研究 結果を取りまとめた 業務結果報告書 (昭和62年度)	<p>ア. アスベストのがん原性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本において、工場周辺地域に居住していた住民の2症例で、環境汚染による石綿曝露と思われる石灰化胸膜肥厚斑が見られた(57年度)。 <p>イ. 一般大気環境へのアスベスト汚染と健康被害の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人肺試料からのアスベスト小体検出率は昭和35年頃より急増し、昭和55には81.0%と増加傾向にある。アスベスト由来とされる胸膜ブランクの発見率は女より男に数倍多く、全例からアスベスト小体が検出された(55～56年度)。 ・人口動態調査等による人口あたりの悪性中皮腫罹患率は欧米に比して未だ少ないものの、日本でのアスベスト使用時期と潜伏期を考えると問題はこれからある。今後とも症例を集める必要がある(57年度)。 ・アスベスト世界シンポジウムにおいても、一般環境レベルでのアスベスト曝露が人体に及ぼす影響については未だほとんどわかっていない状況(57年度)。 ・日本の大気中アスベストが問題ない量であるか否かは、重要な課題のひとつ。肺ガンや中皮腫とアスベストがどれだけ関与しているかの研究によって、この問題に対する見解を得ることが可能である(57年度)。 ・A地区における胸膜肥厚斑症例調査(57年度) (環境曝露によるものと思われる胸膜肥厚斑所見者) 59歳女性 15歳から25歳の間、大阪泉南地区で農作業に通う途中に石綿工場があり、往復にその前を通っていたが、工場の屋根が石綿で真っ白であったことを記憶している。 53歳男性 生後30年間泉南地区に居住していたが、自宅から300メートルの距離に石綿工場があった。 また、25～30歳の間、裏の隣家が家内工業として機械を2～3台置いて石綿の織布をしていた。 ・アスベスト関連工場並びにゼオライト産地を有する市町村の肺ガン死亡に関する検討(56～57年度)。 アスベスト取扱工場、造船所、海軍工廠及びゼオライト産地を有する市町村の肺ガン死亡について標準化死亡比(SMR)を用いて観察した結果、造船所及び海軍工廠を有する市の男で肺ガン死亡の増加傾向が認められた。これらのアスベスト曝露は、環境曝露よりもむしろ職業曝露が主と考えられるので、今後さらに分析疫学手法による解析が必要と考えられる。

54	1	大気中発ガン物質のレビュー	<p>昭和54年度環境庁委託による情報の収集</p> <p>昭和61年度大幅な増補</p>	<p>・石西伸氏の論文「疫学的調査 一般環境石綿汚染については、一般大気中への石綿の放出は防止に努めるべきであると考えられる。」</p> <p>・近隣汚染(局所汚染)については、石綿と病因論的關係は、疫学的に近隣汚染や非職業性家族内汚染により中皮腫が出現することが確実であり、この点からも大気中への放出は管理すべきであり、特に石綿鉱山、粉碎所、造船所、石綿加工工場の近隣地区への大気汚染は、直ちに対策に向かって具体的行動をとるべきである。</p> <p>・日本においては、一般住民についての石綿と肺ガン及び中皮腫に関する疫学的調査は皆無であり、過去において極めて高い石綿曝露を受けた可能性のある集団においては直ちに調査がなされるべきと考える。</p> <p>・ヨーロッパ共同体(E.C)における石綿の健康被害に關しての報告書Public Health Risks of Exposure to Asbestos(1977)の中で次のように総括されている。</p> <p>石綿繊維への曝露は明らかな健康障害をもたらす、特に悪性新生物を発生する。この事実は一般大衆への石綿繊維曝露を可能な限り最小限にする理由になる。特にクロシドライト繊維への曝露を最小限にすることが現実的である。</p> <p>西ヨーロッパ諸国における現時点での一般環境大気、水、医薬品、清涼飲料を通じての石綿の曝露が、障害発生危険を及ぼしているというはっきりとした証拠はない。しかしながら、そうした危険の存在を全く否定するにはあまりにも多くの不確定要素がありすぎる。</p> <p>副次的職業性曝露(家庭内曝露)、近隣曝露(石綿工業、石綿鉱山、石綿運搬)、一般の人々が石綿を含む製品を扱う際(レジャー)等の曝露は問題がある領域である。医原生ないし偶発的な石綿繊維の投与は健康障害の危険があるので、石綿繊維数をできるだけ減らすべきである。</p> <p>この報告の中では、副次的職業性又は家庭内石綿曝露と石綿鉱山、石綿製品工業、造船所、石綿運搬に關して近隣石綿曝露、すなわち石綿による大気汚染が限局的に起こり、それらによる健康被害、特に中皮腫の発生を認めている。いわゆる一般広域大気汚染物としての石綿に關しては、そこに住む一般住民への発がん性を含めての健康への危険性に対しては、現在のところ肯定的な証拠はない。しかし、その汚染量を最小限にすべきことを述べていると思われる。</p>
61	2	環境衛生クライテリア53アスベスト、その他の天然鉱物繊維(1986年WHO)	WHO発行(昭和61年)	<p>・産業用に広範囲で使用され、また天然鉱床から繊維が拡散してくるために、アスベストは環境内の至る所に存在している。都市部の大気における繊維濃度は1繊維未満~10繊維/リットルにわたっており、それを上回る場合もある。</p> <p>・クリソタイル・アスベストのみの曝露では、中皮腫はめったに起きない。全てではないが、ほとんどの中皮腫の症例は、角閃石系アスベスト、主にクロシドライト、つまりクロシドライト単独か、もしくは角閃石系アスベストとクリソタイルの混合物に職業的に曝露した経歴がみられる。</p> <p>・家庭での接触をもつ人々、アスベストを生産あるいは使用している工場の近辺に居住する人々等、準職業性曝露集団においては、中皮腫及び肺ガンの危険は、職業集団よりも一般にはるかに低くなっている。また、石綿肺の危険は非常に低い。これらの危険は、制御方法の改善の結果、さらに減少されつつある。</p> <p>・一般住民において、アスベストに起因する中皮腫及び肺ガンの危険を確実に定量化することはできず、また、危険は検出不可能ほど低いものであると思われる。</p> <p>・アスベスト鉱山ないし工場の近郊に居住する人々の間では、胸膜斑及び中皮腫のリスクが高くなる可能性がある。しかし、同様の曝露集団において肺ガンのリスクが高くなるという確証はない。ただし、過去においては、アスベスト関係施設近隣での気中繊維濃度が一般に今日の状況をはるかに上回っていた、ということ指摘しておかなくてはならないであろう。例えば、第二次世界大戦前のドイツのアスベスト工場について、「大気は汚染され、雪が降っているようであった」とBohlig & Hain(1973)は記している。また、20年前のケベックの鉱山街では、常に「アスベストが雪のように」積もっていた、という記述もある(Siemietycki,1983)。</p>

61	4	石綿・ゼオライトのすべて	(財)日本環境衛生センター出版 環境庁大気保全局 企画課監修 (昭和62年2月)	<p>大気中発ガン物質のレビューを出版したもの</p> <p>・藤本ら(1983)が、石綿工場の近くに32歳から9年間居住していた主婦が69歳の時に胸膜中皮腫で死亡し、神山ら(1986)はその患者の肺内から比較的短いクリソタイルを検出している。</p> <p>・石綿は物理化学的にきわめて安定性が高く、通常的环境下ではほとんど分解・変質することがないので、環境蓄積性が高い汚染物質といえる。現時点では一般大気環境中の石綿濃度の測定結果は、一般には作業環境濃度よりもはるかに低い水準にあり、外国でも我が国でも一般市民の健康に影響を与えている明らかな事実は今のところ見いだされてはいないが、近年の年間20万～30万トンに及ぶ石綿の輸入・消費状況がそのまま続くとすれば、環境大気中の石綿濃度の上昇は必然である。</p> <p>・石綿はそれ自体ががん原性のある物質であり、したがっていかなる低濃度でも安全とする最少の閾値はない。</p>
5	1	松橋町及びその周辺地域の胸膜肥厚に関する環境・健康調査報告書	熊本県松橋地区胸膜肥厚対策協議会 (平成6年3月)	<p>昭和63年7月松橋町で実施された肺がん検診の結果、精密検査受診者357名のうち110名、また再読影で38名、合計148名に胸膜の肥厚および石灰化の所見が認められた。県では、地域住民の健康の保持および環境の保全を図るため、平成元年11月28日、庁内連絡機関として松橋地区アスベスト問題連絡会議を設置するとともに、平成2年6月6日有識者による松橋地区胸膜肥厚対策協議会を設置し、アスベスト鉱山及び工場の操業状況、大気中のアスベスト濃度、飲料水中のアスベスト濃度、アスベスト工場跡地の環境調査及び整備、健康調査などについて、行政的見地および専門的見地から種々の検討を加え、現状分析と対応策を図ってきた。</p> <p>胸膜肥厚の主原因は、低濃度のアスベストの環境曝露と考えられるが、現時点において、胸膜肥厚斑の所見を有する住民に健康障害を及ぼしている状況はないと考えられる。</p>

年度		(2) 大気環境モニタリング	
年度内		参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期
		概要	
別冊「石綿の大気環境濃度のモニタリング結果」参照			
年度		(3) 解体等作業起因の一般大気環境アスベスト汚染の可能性	
年度内		参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期
		概要	
55	2	第1次アスベスト発生源対策検討会検討結果	環境庁の検討会 (昭和53～55年度)
<p>・アスベストの大気中への発生源としては、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。</p> <p>・アスベスト粉じんの発生は、アスベストを取り扱っている工場からの排出のほかに、アスベストを用いた建築物からの飛散等種々ある。</p>			
60	1	建築物内のアスベスト含有物の処理に関する指針 1985版(米国・EPA)	和訳文献 (昭和60年)
<p>建築物にアスベストが存在すること自体、必ずしも居住者の健康を害するものではない。アスベスト含有物が良好な状態に保持されている限り、曝露のおそれはないが、建築物の維持管理、修理、改良などによってアスベスト含有物の状態が悪くなった場合はアスベスト繊維が飛散し、居住者が曝露を受けるおそれがある。</p>			
61	1	昭和61年度環境庁委託業務調査報告書 アスベスト環境影響基礎情報整備調査	環境庁委託業務 (昭和61年度)
<p>解体が湿式で行われている場合、$2 \sim 10 \text{ f / } \mu\text{g}$程度で解体現場に比較的近い位置でも著しい高濃度というほどの値は認められなかった。</p> <p>一方、天井の解体、特にスレート板を破砕する際にかなり著しい発じんが認められ、建物入り口近くは、$数10 \text{ f / } \mu\text{g}$という高濃度が認められ、建物から約70cm離れた敷地境界線の近くでも$10 \text{ f / } \mu\text{g}$を超える値が検出された。</p>			

年度	年度内	(4) 欧米の規制動向についての情報の把握(昭和50年、55年、62年等)		
		参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期	概要
55	2	第1次 アスベスト発生源対策検討 会検討結果	環境庁の検討会 (昭和53～55年度)	<p>・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、この中で、アスベストは主要な対象物質の一つにあげられている。</p> <p>・アメリカにおいては、EPA(アメリカ環境保護庁)により、1975(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係る規制が実施されている。</p> <p>・アスベスト破碎施設、製造、吹付け、加工・取扱い等:肉眼的に認知される程度の排出(visible emission)をしてはならない。</p> <p>・車道: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。</p> <p>解体及び修理: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。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をしてはならない。</p>
54	2	米国環境庁(EPA) 学校施設等に使用されてい る石綿含有材料 第1部 対策指針	和訳文献 (昭和54年)	EPA規則は、天井、壁、配管、建物の他の表面の石綿材料の除去や処理について規定している。規則は、EPAの全米危険排気物放出基準(NESHAPS)に基づいて出された。石綿材料を除去する前に、NESHAPSコーディネーターに文書で連絡する必要がある。規則では、ほこりの放出を防ぐため、石綿材料を剥ぐ前、最中、後でも、水に濡らしておくことも義務づけている。氷結温度などで材料を濡らして除去できない場合、EPAのNESHAPSコーディネーターに連絡する。場合によって石綿材料を乾燥したまま除去するには、EPAから文書で許可を取らなければならない。
59	1	第2次 アスベスト発生源対策検討 会報告書	環境庁の検討会 (昭和56～59年度)	アメリカ 排出規制 アスベストの目に見える排出がないこと
60	1	建築物内のアスベスト含有 物の処理に関する指針 1985版(米国・EPA)	和訳文献 (昭和60年)	<p>建築物にアスベストが存在すること自体、必ずしも居住者の健康を害するものではない。アスベスト含有物が良好な状態に保持されている限り、曝露のおそれはないが、建築物の維持管理、修理、改良などによってアスベスト含有物の状態が悪くなった場合はアスベスト繊維が飛散し、居住者が曝露を受けるおそれがある。</p> <p>EPAは1973年に最初の規制を出した。その後75年、78年に改正を行った。規則基準は、1983年3月から適用された。</p>
62	1	米国環境保護庁(EPA)の 学校のアスベスト含有物に 関する最終規則公示	和訳文献 (昭和62年)	すべての地域教育機関が、その学校の建物中のアスベスト含有物を確認し、アスベスト繊維の放出を抑える適切な措置を義務づける最終規則

2. 検討の経緯関係				
年度	年度内 No.	(1) 環境中のアスベスト濃度の測定法の研究報告書(昭和50年度)の内容		
		参照した文献名、聴取した関係者名	研究(調査)の目的	概要
50	1	環境中に浮遊するアスベスト粉塵の測定法に関する委託研究報告書	<p>・アスベストを取り扱っている作業場では、作業者がアスベストを取り扱うことによって発生する粉塵を吸入することが原因で、アスベスト肺、肺がん、あるいは中皮腫などの障害を引き起こすとの報告があり、アスベスト粉塵に対して大きな関心が寄せられている。このようなことからアスベストを取り扱っている作業場に対してはきびしい規則が制定され、その規則にしたがって環境の管理が行われている。一方、アスベストを含んだ製品を使用することによって、アスベストが脱離して環境汚染の原因となっているとの報告もある。特に都市の大気中においては、自動車のブレーキライニングなどの摩擦に由来すると推定されるアスベスト粉塵が検出され国際的にも大きな関心が寄せられようとしている。このような観点から環境大気中に浮遊するアスベスト粉塵の現状を把握し、その有害性が確認されれば適切な対策を講じなければならないものと考えられる。しかし、今までの測定結果によれば環境大気中のアスベスト粉塵濃度は、アスベストを直接取り扱っている産業現場における許容濃度の千分の一あるいはそれ以下という値を示している。したがって産業現場における測定方法を環境大気中のアスベスト粉塵濃度の測定にそのまま摘要することは不可能である。</p> <p>・本研究は、環境大気中におけるアスベスト粉塵の測定法に検討を加え、信頼できる資料が得られる測定法を確立し、この方法によって、交通量の比較的多い路上、その他において実測を行い、測定法自身の検討と環境大気中のおおよそのレベルを求めた。</p> <p>・環境大気中のアスベスト粉塵の濃度も一般の大気汚染物濃度と同様、発生源の状況あるいは気象条件などによってかなりの差が認められる。アスベスト粉塵濃度としては、5箇所の路上において0.1~10繊維/立方メートル程度が検出された。これは、産業現場の許容濃度の値2,000繊維/立方メートルに比較すると約1,000分の1程度という値である。</p> <p>・この程度のアスベスト粉塵の人体に対する有害性の評価は、環境大気中のレベルを適確に把握すると同時に実験的、疫学的な調査研究による総合的な検討によらなければならないものと考えられる。</p>	
年度	年度内 No.	(2) 第1次アスベスト発生源対策検討会報告書(昭和55年度)の内容		
		参照した文献名、聴取した関係者名	昭和52~53年度のモニタリング結果の概要	概要
55	2	第1次アスベスト発生源対策検討会検討結果	<p>・路上における測定例では、最高値0.012繊維/立方メートルの結果がある(50年度環境庁調査)。</p> <p>・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(昭和52~53年度、環境庁調査)、「排出口」でおおむね1繊維/立方メートル未満であったが、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/立方メートル(「工場周辺環境」での最高値は0.058繊維/立方メートル)が認められている。</p>	<p>・都市の大気中にも、自動車のブレーキライニングの摩擦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。</p> <p>・本調査の対象となった施設では、全て集じん装置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。</p> <p>・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ほかに、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擦に由来するもの、アスベストを用いた建築物からの飛散等種々ある。</p> <p>・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擦)、廃棄及びアスベスト含有建材(断熱材等)を用いた建築・解体作業等が考えられる。</p> <p>・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。</p>

年度	年度内No.	(3) 第2次アスベスト発生源対策検討会報告書(昭和59年度)の内容	
		参照した文献名、聴取した関係者名	昭和56～58年度のモニタリング結果の概要
			概要
59	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)	<p>立地特性ごとに大気環境中のアスベスト濃度を測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蛇紋岩採石場を除き、測定値はほぼ0.1～10本/㎥の範囲内 ・石綿製品製造事業所散在地域で最高濃度2.83(石綿製品製造事業所散在地域に係る全測定値の平均1.41)本/㎥ ・解体ビル周辺等で最高濃度12.82(解体ビル周辺に係る全測定値の平均3.24)本/㎥ ・廃棄物処分場周辺で最高濃度8.37(廃棄物処分場周辺に係る全測定値の平均3.16)本/㎥ ・蛇紋岩採石場で最高濃度24.75(蛇紋岩採石場に係る全測定値の平均12.31)本/㎥ ・蛇紋岩採石場のクラッシャーから25mの地点で最高濃度73.34(平均44.21)本/㎥ ・ある国道の交差点から150mの地点では、使用開始前で最高濃度2.68(平均2.48)本/㎥、使用開始後で最高濃度1.60(平均0.94)本/㎥ ・一方、1交差点では最高濃度11.04(平均8.16)本/㎥を示したものもあった。 <p>① アスベストは有害性が明らかになって以降、アスベストを取り扱う労働者の健康保護のための管理技術がさまざまにとられており、これらの管理技術の相当のものが環境中への放出を抑制することにつながっている。</p> <p>しかし、過去から現在にかけてアスベストが微量ではあれ、環境中に放出され、いまでは一般環境大気中に普遍的に存在するようになってきている。現在の一般環境大気中の濃度については、従来必ずしも明らかでなかったが、今回の調査検討で相当程度明らかにされた。現在の作業環境濃度は昔のそれに比べ著しく低くなっているが、一般環境大気中の濃度は現在の作業環境濃度よりも一般にはるかに低い濃度にある。かつてのアスベスト取扱い作業従事者に比べ、現在の作業従事者の安全上のリスクははるかに小さく、一般国民にとつてのリスクはむしろ現時点の作業従事者にくらべ著しく小さいといえよう。しかし、いわゆる発がん物質の長期低濃度ばく露についてはなお不明の点が多く、今後この濃度レベルで国民の健康にどのような影響を与えるかについて長期的・持続的な調査研究が必要とされよう。</p> <p>② 現在の一般環境大気中のアスベスト濃度は、作業環境でのばく露限界のおおむね10^{-2}から10^{-4}程度のレベルであるが、過去に相当量環境中に放出され、また、建築物等としても蓄積されている。アスベスト繊維は、ほとんど分解・変質することがなく、地表に沈降したのもも容易に再発じんすることを考えると環境蓄積性が高い汚染物質といえる。建築物等として蓄積しているものも、耐用年数が来れば解体・破棄され、その際、或る程度は環境中に放出されることとなる。従って年間20万～30万トンという現在の使用状況のまま推移すれば、環境大気中のアスベスト濃度は長期的には無視できなくなるほど増大していくことも懸念される。</p> <p>③ 発がん物質にばく露される量が、少ないほど発がんのリスクは少なくなるという国際的にも確立された考え方を踏まえ、未然防止の観点から環境中への放出もできるだけ抑制することが望ましいと考ええる。また、アスベストは安全かつ効果的な代替品の研究、開発、使用を促進すべきであり、代替品の開発・使用がなお困難な分野にあっても、その製品中への含有率をできるだけ低下させることが望ましいと考える。しかし、測定法の精度上の問題や排出量の定量化の困難さ、更に代替品の技術評価に係るデータが乏しいこと等を考えると、現時点では環境濃度目標や削減量目標、代替品使用目標等を定量的・具体的に明示することは困難である。</p> <p>④ 今後、長期的に環境濃度のモニタリングを行っていく必要がある。</p> <p>⑤ 今後の課題としては、防止技術・代替品に係る一層の研究・開発と測定法の改良が、生物学的、疫学的な研究と併せて望まれる。</p> <p>自動車からの排出については、アスベストの使われている自動車部品に、自動車用摩擦材としてブレーキライニング、ディスクパッド及びクラッチフェーシングがあり、その他のものとしてガスケット、ヒートインシュレーターなどがある。しかしブレーキ以外は構造上飛散が少ないか、飛散はない。自動車通行のアスベスト濃度に及ぼす影響について、幹線道路についてその路肩でのアスベスト濃度の幾何平均(1.33本/㎥)は、料金所周辺の幾何平均(1.40本/㎥)及び交差点25メートル以内の幾何平均(1.30本/㎥)に近いものであり、都市環境中の幹線道路の路肩のアスベスト濃度は、比較的均一な値を示すものといえる。また、交通量とアスベスト濃度との関係について必ずしも相関が認められなかったこと等から自動車通行のアスベスト濃度に及ぼす影響を正確に評価することは困難であると考えられる。しかし定量的な評価までは出来ないが、高速道路料金徴収所周辺でアスベスト濃度が高いこと等から自動車のブレーキ使用等による影響が示唆された。</p>

年度		(4) アスベスト発生源精密調査(昭和62年)を行った背景		
年度	年度内No.	参照した文献名、聴取した関係者名	情報の入手方法、時期	概要
61	3	昭和60年度 アスベストモニタリング 事業結果報告	環境庁大気保全局大気規制課 (昭和62年3月)	今回の測定結果から見て、「一般環境におけるリスクは小さい」という60年2月公表の第2次アスベスト発生源対策検討会による評価が行われた前回調査の大気状況に比して、大きな変化は見られない。しかしながら、個々の値はばらつきが大きく、かつ、発生源周辺において比較的濃度の高いデータが散見されることから、今後、地域特性ごとの環境濃度の推移の把握に引き続きつとめるとともに、特に発生源周辺における局地的な濃度についてその空間的、時間的な変動の特性をより詳細に把握していくことが必要である。
63	1	産業公害Vol24 No4 1988に掲載された、松田努 大気規制課長が執筆した記事	産業公害に掲載された記事 (昭和63年)	昭和60年度のモニタリングは、25自治体において実施した。環境大気中のアスベスト濃度は昭和56年から実施した調査結果とほぼ同程度であったが、アスベスト製品生産事業所周辺等の発生源周辺地域において比較的濃度の高いデータが散見されたため、発生源周辺における詳細な調査が必要とされた。そのため、昭和62年度においては、モニタリングを実施するとともにアスベスト製品製造工場や建築物の解体工事現場などの発生源周辺における局地的な濃度について、例えば工場の集じん機出口における濃度との関連も含めて調査を実施している。
年度		(5) アスベスト対策検討会報告書(昭和63年度以降)の内容		
年度	年度内No.	参照した文献名、聴取した関係者名	昭和62年度のアスベスト発生源精密調査結果の概要	概要
63	2	工場等に係るアスベスト発生源対策について 昭和63年11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)	①紡績製品製造工場、摩擦材製造工場、石綿スレート製造工場等11工場において、アスベスト製品製造工程、アスベスト排出抑制措置、排出口(バグフィルター等の集じん機出口)におけるアスベスト濃度を調査するとともに、原則として工場の敷地境界5箇所において測定。敷地境界濃度の工場毎の濃度は378～0.34であった。 ②建築物解体、改修工事現場におけるアスベスト飛散実態について、7件の建築物解体・改修時に敷地境界5地点測定。工事中においても10以下であった。 ③2箇所の廃棄物処分場について周囲5地点測定、最大2以下であった。	<ul style="list-style-type: none"> ・一般環境中のアスベスト濃度は、作業環境より一般にはるかに低く、一般国民にとってのリスクは著しく小さいが、アスベストの環境蓄積性に鑑み排出抑制を図るべきという(第2次)アスベスト発生源対策検討会の昭和60年2月の見解は、現在においても妥当なものといえる。 ・健康影響面からの検討では、内外の報告及び諸外国において行われてきたリスクアセスメントについてレビューし、アスベストの健康影響について評価が行われた。アスベスト発生源周辺及び一般環境において、アスベストによる健康障害について考察する場合、注目すべきものは肺がん及び悪性中皮腫の発生のおそれである。アスベストによる健康障害に関してリスクアセスメントが行われてきたが、これらの中で行われているモデルを使ったリスクの試算は、数多くの不確定な要因を含んだ上で行われているため、健康影響面からの排出抑制の目標を定量的に設定するためには、なお、今後とも引き続き研究を進める必要がある。したがって、現段階において受容可能なリスクのレベルを定量的に設定することは困難であるが、WHOにおいても「環境中におけるアスベスト濃度は、得られているデータによれば、非都市部における濃度は1本/立方メートル以下であり、都市部における濃度は1本/立方メートル以下から10本/立方メートルの範囲にあるか、時にはそれより高い状況にあり、……一般住民においては、アスベストに起因する肺がん及び(悪性)中皮腫のリスクは信頼できるほど定量化できないものの、おそらく検出できないほど低いであろう」と評価している。WHOの見解及び現在までに得られている知見を総合的に判断すれば、現在の一般環境においては、環境大気中に含まれているアスベストに起因する肺がん及び悪性中皮腫のリスクは小さいと考えられる。 ・しかしながら、その後の昭和62年の調査結果を見ると一部のアスベスト製品製造工程の敷地境界において最高値100(平均)のアスベスト濃度が測定されるなど排出抑制の十分な実施が疑われる場合のあることが判明した。このような濃度が今後継続した場合には、発生源周辺においてリスクが相対的に高まることとなる。そのため、アスベスト製品製造工場において適正な維持管理等の実施を確保するよう、所要の措置を講ずることが必要であると考えられる。
1	1	平成元年11月 アスベスト対策推進検討会報告書	環境庁が昭和52年度及び53年度に14工場を対象とした集じん機排出口の石綿濃度を測定したが、その結果を作業工程別に見ると、紡織関係、くず処理等の作業を除き、同じ作業内容であっても、排出口濃度は工場により4～5桁にも及ぶ著しい変動を示している。	測定時における工程の稼働状況等の相違のため処理前の気中濃度に著しい変動があること、処理装置の性能及び保守管理状況にも大きな差があること等によるものと考えられる。
			アスベスト発生源精密調査(昭和62年度)の際の石綿製品等製造工場周辺の石綿濃度について、高濃度であったところも、窓を閉じる、排出口の上部、側部に蓋をする、バグフィルターのろ紙の交換等で、濃度が下がった。	労働安全衛生法に基づき作業環境を改善するための局所排気装置に集塵機を適正に稼働させること、出入り口・窓等の建屋開口部を閉じること等、現在一般に適用されている技術に基づく適正な維持管理等を行うことにより、敷地境界における石綿濃度を概ね平均10本/立方メートル以下にすることが出来た。

3. 関係機関との連携強化		
送付年月日・通知番号・発信者	宛先	送付した報告書等の名称
昭和60年2月21日 環大規第38号 環境庁大気保全局大気規制課長	厚生省生活衛生局水道環境部計画課長 通商産業省立地公害局公害防止指導課長 労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課長 建設省建設経済局調整課長 社団法人日本石綿協会会長 運輸省運輸政策局環境課長	第2次 アスベスト発生源対策検討会報告書 (昭和59年12月)
昭和62年3月16日 環大規第51号 環境庁大気保全局大気規制課長	厚生省生活衛生局水道環境部計画課長 通商産業省立地公害局公害防止指導課長 運輸省運輸政策局環境課長 労働省労働基準局安全衛生部化学物質調査課長 建設省建設経済局調整課長 社団法人日本石綿協会会長	昭和60年度 アスベストモニタリング事業結果報告 (昭和62年3月)
昭和62年10月24日 環大規第214号 環境庁大気保全局大気規制課長	文部省大臣官房文教施設部指導課長	アスベスト(石綿)による大気汚染の未然防止等について
昭和63年11月30日 環大規第264号 環境庁大気保全局大気規制課長	厚生省生活衛生局水道環境部計画課長 通商産業省立地公害局公害防止指導課長 運輸省運輸政策局環境課長 労働省労働基準局安全衛生部化学物質調査課長 建設省建設経済局環境調整官 社団法人日本石綿協会会長	工場等に係るアスベスト発生源対策について (昭和63年11月 アスベスト対策検討会報告書)