

6 石綿製品等製造工場における排出抑制対策

(1) 従来からの対策の経緯

石綿については、その有害性及び環境蓄積性に着目して、従来より各方面において環境への排出抑制のための措置が講じられてきている。環境庁では、①昭和60年2月に「アスベスト発生源対策検討会」の報告書が公表された際、②昭和62年3月に昭和60年度に実施した石綿モニタリング調査の結果が公表された際及び③昭和63年11月に「アスベスト対策検討会」の報告書が公表された際に、地方公共団体、関係省庁等の関係方面に排出の抑制等の措置を要請した。

さらに、石綿の排出抑制の適切な推進に資するため、これまでの環境庁における調査結果や関係方面における調査研究の成果、上記の要請の内容を踏まえたパンフレットを作成し、都道府県・十大政令市を通じて全国の市町村、保健所に広く配付し、排出抑制の指導等への活用を図っているほか、石綿製品等製造業者等より要望があった場合にも配付し、排出抑制対策の参考に供している。

なお、石綿製品等製造工場については労働安全衛生法による規制が行われている。即ち、石綿は特定化学物質等障害等予防規則により、労働環境中の石綿濃度を $2f/cc (=2,000f/l)$ に管理するほか、石綿製品等製造工場のような石綿粉じんが発散する屋内作業場については、原則として発生源に十分な吸引能力を有する局所排気装置を設け、定期的自主検査を行うこと、常時従事する労働者に対して定期的に健康診断を行う等の規制が行われている。

(2) 高濃度の排出実態があった工場における対策の実績

前述のアスベスト発生源精密調査の結果からみると、全般的には、従来の措置によって発生源からの石綿の環境中への排出抑制の効果は認められると判断される。

しかしながら、既に5で述べたとおり、一部の石綿製品等製造工場においては、集じん機の管理の不備や建屋開口部からの飛散に起因すると考えら

の一般環境においては、環境大気中に含まれている石綿に起因する肺癌及び悪性中皮腫のリスクは小さいと考えられると判断された。⁷⁾

(2) 一部の工場周辺の石綿濃度の評価

他方、4の(2)に掲げた精密調査の結果では、一部工場の敷地境界で最高値約 $100 f/l$ (平均)という高い濃度が測定されたが、そのような濃度が今後とも継続した場合、発生源周辺におけるリスクが相対的に高まる可能性がある。なお、石綿濃度を低減するよう努める必要がある⁸⁾と判断された。

なお、後に述べるように、今回の精密調査対象となった石綿製品等製造工場での集じん装置の適正な維持管理等により、敷地境界での石綿濃度を平均 $10f/l$ 程度以下にすることができ、こうした対策により、発生源周辺における石綿濃度を WHO が検出できなほどリスクが低いとしている濃度範囲におさえることができると評価された。⁸⁾

れる比較的高濃度の石綿が敷地境界で測定された。このような状況は、いずれの工場においても、対策が適切に講じられない場合に生じる可能性があることから、同検討会では、今後特に集じん機の維持管理及び建屋の使用方法についてその適正化を徹底するための措置を講じることが必要であるとした。

9)

なお、所要の性能を有する集じん機の設置とその保守管理の徹底、捕集した粉じんの適切な処理、建屋開口部の適切な管理等の、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を行うことにより、今回の精密調査の対象になった石綿製品等製造工場については、敷地境界における石綿濃度は、対策前に比較し、概ね半減しており、WHOが「検出できなほどリスクが低い」と評価している平均10⁴/l以下に抑制することができた。

以上のような調査結果から、石綿製品等製造工場における石綿の排出・飛散の抑制には次のような措置が効果的であることが分かった。

- ① 発じん工程に設置されているバグフィルターなどを用いた除じん装置（集じん機）を適正に稼働させ、十分な保守管理を行うこと。
- ② 内部の床面に堆積又は空気中に浮遊している粉じんが外に出ないよう、に工場の建屋の窓、出入口などの開口部を可能な限り閉じること。
- ③ 発じん工程が建屋内の出入口近くにある場合には、工程の周辺をカーテンなどで囲むこと。
- ④ 通路、床面等に堆積した粉じんは清掃除去するか、散水により発じんを防止すること。
- ⑤ 集じん機に捕集した粉じん等は再飛散しないように、袋、容器などに詰め、口を閉じて保管、運搬すること。

7 石綿製品等製造工場の実態

(1) 工場の規模等

石綿製品等製造工場の状況について、昭和62年度に都道府県・十大政令市に依頼して行った調査の結果によれば、石綿製品等製造工程を有する392工場の規模等の現状は次のとおりであった。

即ち、石綿製品種類別の工場数をみると紡織品等の石綿製品233工場（59.5%）、石綿スレート等の石綿セメント製品104工場（26.5%）、その他の各種充填材等55工場（14.0%）となっている。従業員別にみると、10人未満71工場（18.1%）、10～50人132工場（33.7%）、51～100人64工場（16.3%）、101～300人65工場（16.6%）、301人以上52工場（13.3%）となっており、50人未満の工場が半分以上を占めている。

敷地面積についてみると、最も多いのは30,000㎡以上の101工場（25.8%）で、次は10,001～30,000㎡の70工場（17.9%）であり、両者を合わせて約43%を占めている。一方、100㎡以下は11工場（2.8%）で最も少ない。全般的傾向として敷地面積に比例して工場数も多くなることが認められる。

また、年間の石綿使用量は、100～500トン程度のもものが最も多い。

(2) 製品製造工程

石綿製品等には、石綿糸などの紡織品、ゴムなどを混合したジョイントシート、石綿板、バルブなどを混合した石綿紙、摩擦材、保温材、セメントなどを混合したスレート板、セメントなどを混合した押し成形品、石綿セメント円筒、バルブセメント板、石膏スラグ板、各種充填材がある。これらの製品を製造する工程¹⁰⁾は、区々であるが、共通的な工程としては、解袋、解綿、混合、切断などがあり、こうした工程からは、概ね石綿粉じんが発生する。

さらに、製品によっては、研磨や粉回収の工程が加わるが、こうした工程からも石綿粉じんが発生する。なお、石綿製品等の製造工程に特徴的な解綿機を図示すると次のとおりである。

8 建築物内に使用されている石綿に係る対策

(1) 従来からの対策の経緯

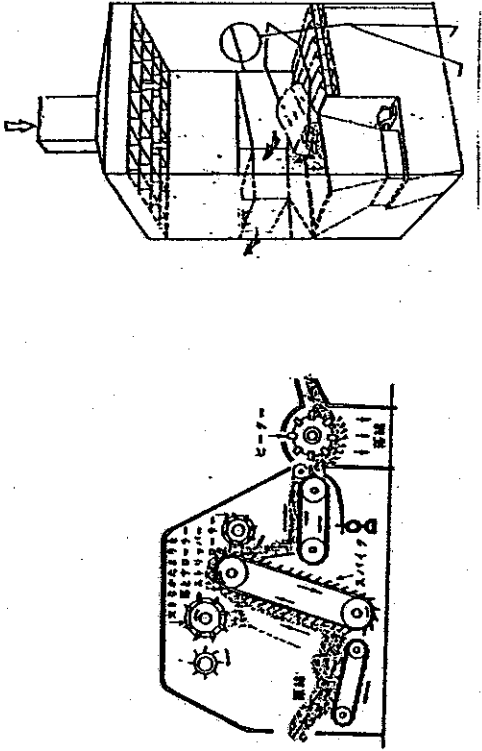
建築物内の石綿の吹付けは、昭和32年より始められ、防音用として航空基地周辺の建築物、あるいは鉄骨造建築物の軽量耐火被覆として高層ビル等でセメント等の結合剤と混合の上、吹付け機を用いて吹き付けられた。その後、労働者保護の観点から、労働安全衛生法に基づく特定化学物質等障害予防規則の改正により、昭和50年以降厳しい規制が課せられ、現在新たな吹付けは行われていない実態にある。

建築物内の吹付け石綿については、昭和62年来、文部省においては学校施設等について、また、厚生省においては社会福祉施設について、それぞれ使用実態が調査される等関係省庁において調査が行われ、存在が確認された場合には順次除去等の措置が講じられてきている。

このため、環境庁においては、吹付け石綿が存在する建築物の改修・解体工事において石綿の一般環境中への排出抑制が図られるよう、関係者への適切な指導を行うべき旨昭和62年10月に地方自治体に通知したところである。この通知の主な内容は、

①吹付け石綿の処理方法には、カバーリング（シートや板等でおおう囲込み）処理、封じ込め（特殊な塗料を塗ること等による）処理、除去処理があり、状況に応じて、適切な改修方法を選定すること

②除去の際には、ポリエチレンフィルム等により作業場所を隔離すること、石綿の内部に十分水を浸透させるための散水装置を設けること、作業時の措置として、あらかじめ、石綿の内部まで水を浸透させるとともに、水を用いる場合には散水又は噴霧しながら作業を行うこと、また、局所排気装置を用いる場合には石綿の排出を十分抑制できる集じん装置を設置すること



(3) 工場における石綿排出防止技術の適用状況

6の(1)において述べたように、労働安全衛生法による規制によって、一定規模以上の石綿製品等製造工場については、集じん機が設置されることとなり、環境庁が調査した392工場についてみると、少なくとも1台以上の集じん機を設置している工場は全体の88.5%となっている。

労働安全衛生法による規制は、集じん機の排出抑制効率などを規定するものではないものの、集じん機の使用は、排出抑制等としても極めて重要なのである。しかしながら、前記の環境庁の調査によれば、ろ布の材質が把握されていないものが約33%、ろ布に捕集された粉じんの払い落とし機構が把握されていないものが約23%を占めるなど、適切な維持管理が行われていないことをうかがわせる結果が得られている。¹¹⁾

このほかの環境保全対策としては、建屋及び敷地からの粉じんの飛散防止等があり、建屋開口部の遮蔽等、道路、床面等の堆積粉じんの清掃除去や散水、捕集粉じんの適正管理等の対策が効果的であるが、これらを確実に履行させるための規定はない。

③当該建築物の敷地境界等において石綿の濃度測定の実施に努め、環境への影響を十分把握すること

等となっている。

さらに、建築物内に使用されている石綿に係る当面の対策について、厚生省の研究班がまとめた「当面の建築物内石綿対策について(中間報告)」を踏まえて、昭和63年2月に地方自治体に対し通知(厚生省と連名)を行った。

この通知の主な内容は、

①石綿のうちセメント等と混ざられ固定されているものは、加工などの操作を行わない限り飛散のおそれはない。当面の対策の第一であるのは劣化又は破損のある吹付け材であり、これらがある場合、建築物内の石綿濃度が周辺環境大気中よりも高くなっている可能性があるため、その際は適切な処置を検討する必要があること

②建築物の室内空気中の石綿濃度については、既存の調査によれば一般大気中とはほぼ同程度であり、WHOの報告によれば、一般居住者に対するリスクは極めて小さく、直ちに問題となるレベルではないと考えられること

③石綿の処置方式としては、先に述べた、カバリング処理、封じ込め処理、除去処理の3つの方法があるが、状況に応じて適切な方法を選択する必要がある。実際の対策を講ずる場合に、英米の政府等が行っている指導を基に厚生省研究班が作成したフローチャートを参考にしつつ状況に応じ対処すること

④除去工事が不適切に実施されれば、建築物内の空気及び周辺環境大気を汚染するおそれが大まかに留意すること

等となっている。

なお、吹付け石綿の処理についての詳細なマニュアルとしては、「既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説」(建設省、昭和63年6月)、「建築物の解体又は改修工事における石綿粉じんへの暴露防止のためのマニュアル」(労働省、昭和63年7月)が作成されている。

(2) 対策の結果

建築物の解体工事等に伴う石綿の飛散状況については、昭和62年度の精密調査の結果によれば、既に述べたとおり、問題とする事例はなかったところである。今後とも、排出実態を把握するとともに、可能な限り排出抑制に努めることが望まれる。

9 石綿廃棄物の処理対策

(1) 従来からの対策の経緯

石綿を含む産業廃棄物の処理に当っては廃棄物の処理及び清掃に関する法律の規定に基づき定められている収集、運搬及び処分の基準を遵守するよう指導が行われてきているところである。

さらに、吹付け石綿の除去工事に伴って発生する廃棄物等の事業活動に伴って生じた石綿を含む廃棄物（以下、アスベスト廃棄物という）の処理について、当面の留意事項が、昭和62年10月に地方自治体に対し通知（厚生省と連名）された。

この通知の主な内容は、

- ① 排出事業者は、アスベスト廃棄物が運搬されるまでの間、石綿の飛散を防止するため、当該物を湿潤化させる等の措置を講じた後、十分な強度を有するプラスチック袋に二重に梱包する又は、堅牢な容器に密封して保管すること
- ② 内容物がアスベスト廃棄物であることを表示すること
- ③ アスベスト廃棄物を埋立てる場合は、作業用重機等によるプラスチック袋の破損等がないよう、あらかじめ最終処分場内に溝をつくり、その溝に投入するとともに、投入後は速やかに土砂等により覆うこと

なお、アスベスト廃棄物ではできる限り最終処分場内の一定の場所に処分するとともに、アスベスト廃棄物を埋め立てた場所は最終処分場の埋め立てが完了したさい当該最終処分場の表面から深さが2メートル以上になるようにすること

等となっている。

また、「建設・解体工事に伴うアスベスト廃棄物の処理に関する技術指針・同解説」（(財)日本廃棄物対策協会、昭和63年7月）が作成されている。

(2) 対策の結果

廃棄物最終処分場周辺における石綿の飛散状況については、昭和62年度の精密調査の結果によれば、既に述べたとおり、問題となる事例はなかつたところである。今後とも、排出実態を把握するとともに、可能なかぎり排出抑制に努めることが望まれる。

問題となる事例はなかったところである。今後とも排出状態を把握することにも環境上安全な代替品の開発普及などにより、可能な限り排出抑制に努めることが望まれる。

10 自動車摩擦材等に使用されている石綿に係る対策

(1) 従来からの対策の経緯

石綿は、耐熱性、耐摩耗性等の優れた特性を有することから、自動車においてもブレーキライニング、ディスクパッド、クラッチフェーシング等の部品に使用されている。

このうち、ブレーキライニング、ディスクパッドの摩擦材に用いられているアスベストについては制動に伴い、アスベストを含む摩耗粉じんとして大気中に一部放出される。昭和60年2月に公表された「アスベスト発生源対策検討会報告」では、沿道等におけるアスベスト濃度の測定結果、自動車のブレーキ摩耗テスト等の結果について①制動に伴いアスベストを含む摩耗粉じんとして発生する粉じんのうち、アスベストとして排出されるものは約0.3%であり、 $5\mu\text{m}$ 以下の微小なものが多いこと、②沿道において定量的に評価できないものの自動車ブレーキ使用等によるアスベスト濃度への影響が示唆されたこと等を明らかにするとともに、アスベスト排出防止対策として代替品の開発・普及等が重要である旨指摘された。

環境庁では、この報告の公表に際し、関係省等に排出抑制等の措置を要請した。

(2) 対策の結果

環境庁が63年3月に中間的にとりまとめを行った代替品の開発状況等の調査結果によれば、小型車用を中心に石綿の含有量を低減する他、石綿を全く含有しない石綿代替品が国内でも使用され始めており、中・大型車用についても開発が進められている。

また、沿道濃度については一般環境のモニタリングに含め、昭和60年、62年に調査を実施しており、また自動車整備工場周辺についても昭和62年に調査を行ったが、平均的には住居地域等と同程度のレベルとなっており、

1.1 その他の石棉対策（代替品の活用）

現在大気中へ石棉を排出すると考えられる主な発生源における対策としては、既に、6、8及び9に述べたとおりであるが、これらの大気中への排出を直接抑制することのほか、石棉による大気汚染を未然に防止するための手段として石棉そのものの使用量を減少させる方法がある。こうした方法として、石棉含有製品を同等の性能を有しかつ石棉を含まない製品に代替する方法、石棉を他の材料に代替する方法が考えられる。環境庁においては、これらの石棉代替品の開発状況等についても昭和63年3月に中間的に取りまとめを行った。¹²⁾その概要を次に示す。

石棉を含有する製品の他の製品への代替については、水道用石棉管をビニールパイプに代替する例、石棉ジュイントシートを黒鉛を主とした製品あるいは銅板にゴムをコーティングした製品に代替する例等があった。

しかし、石棉は1で述べたように優れた性質を数多く有するため、単一の材料ですべての用途に用い得る代替品は開発されていない。建材については、ガラス繊維、ビロン繊維等、摩擦材についてはガラス繊維、アラミド繊維等が用いられる等石棉の使用量を低減しようとの試みがなされている。現状では、石棉代替品の環境における安全性に係る知見は必ずしも十分でないが、最低条件として石棉より安全な材料であることが必要である。

したがって、石棉代替品を活用して石棉による大気汚染を未然に防止するため、今後とも引き続き建材、自動車の摩擦材等における代替品の開発状況等について把握するとともに代替品の環境における安全性に係る知見の収集に努め、これらの結果を踏まえつつ、安全な代替品の普及の促進に努めていくことが必要である。

1.2 諸外国における石棉対策

諸外国においては、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク等のように石棉及び石棉含有製品の使用を原則として禁止している国もある。石棉製品等製造工場からの排出抑制対策としては、EC理事会が1987年3月に採択した環境汚染防止等のための総合的な規制の中で石棉製品等製造工場について石棉の排出基準(0.1mg/m³)を設定しているほか、仏、西独においても独自の観点からほぼ同程度の基準を定め、規制を行っている。

また米国においても空気清浄法に基づき、石棉製品等製造工場、廃棄物処理場等について有害大気汚染物質排出基準(なお、現在のところ、定量的な基準ではない。)を定め規制を行っている。

13 環境庁としての対応

(1) アスベスト対策検討会の結論

今後の石綿対策の在り方についての「アスベスト対策検討会」の結論は次のとおりである。

一般環境中の石綿濃度は、作業環境濃度より一般にはるかに低く、一般国民にとつてのリスクは著しく小さいが、石綿の環境蓄積性に鑑み排出抑制を図るべきであるという「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。

しかしながら、昭和62年度の調査結果を見ると、一部の石綿製品等製造工場の敷地境界において最高値約10² f/l(平均)の石綿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とも継続した場合には、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。したがって、発生源周辺における石綿濃度をWHOが検出できなほいほどリスクが低いとしている濃度範囲に抑えるため、石綿製品等製造工場において、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。⁽³⁾

なお、上記の措置のほか、石綿による環境汚染を未然に防止する観点から、石綿製品等製造工場について排出抑制対策等の現状を全国的に緊急に点検するとともに、引き続き排出抑制を更に徹底させることなどの指摘も併せてなされた。

(2) 環境庁の対応

こうした検討会の報告を受けて、環境庁としては、排出抑制の一層の徹底について、63年11月、地方自治体、関係省庁等に要請するとともに、石綿製品等製造の工場における排出抑制対策の全国的な実施を緊急に点検、調査しているところである。(結果は、次回大気部会に提出予定。)

さらに、石綿製品等製造工場における排出抑制対策の適正な実施を確保するようにとの提言に関しては、その実施のためには、法的措置等が必要であると考え、現在、その内容の検討を行っているところである。この検討に当たっては、諮問別紙の「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」に掲げる点についての判断が必要になっている。

なお、平成元年度の税制改正においては、石綿製品等の製造工場からの石綿排出抑制対策の必要性が評価され、法に基づき規制が行われることとなった場合には、規制に対応して設置される集じん機に対して、特別償却措置(法人税等の軽減)が認められることとなった。

引用文献一覧

- 1) 「工場等に係るアスベスト発生源対策について」, アスベスト対策検討会, 昭和63年11月, p.44-64
- 2) 「昭和62年度未規制大気汚染物質モニタリング調査結果」, 環境庁大気保全局, 昭和63年12月
- 3) 「工場等に係るアスベスト発生源対策について」, アスベスト対策検討会, 昭和63年11月, p.5
- 4) 5) 同上, p.7
- 6) Environmental Health Criteria 53, WHO, 1986, pp.11-15
- 7) 8) 「工場等に係るアスベスト発生源対策について」, アスベスト対策検討会, 昭和63年11月, p.20
- 9) 同上, p.19
- 10) 同上, p.26-29
- 11) 同上, p.16
- 12) 「アスベスト(石綿)代替品の開発及び普及状況に関する調査中間報告」, 環境庁大気保全局, 昭和63年3月
- 13) 「工場等に係るアスベスト発生源対策について」, アスベスト対策検討会, 昭和63年11月, p.23