

アスベスト除去工事現場における迅速な測定方法について

渡邊剛久 横山新紀 石井栄勇 大橋英明*

(*:大気保全課)

1 はじめに

アスベストとは天然に存在する鉱物繊維であり、クリソタイル、アモサイト、クロシドライト、アンソフィライト、トレモライト、アクチノライトの6種類に分類される。繊維状の構造を持ち、単一繊維は極めて細い(クリソタイルで太さ約 $0.02\sim 0.03\mu\text{m}$)。耐熱性、可撓性、耐薬品性が高いため断熱材など多くの製品に使用された。アスベストを体内に吸引した場合、中皮腫やケイ肺などに罹る原因となる。大気中のアスベスト濃度は低濃度で推移していたが、2005年に製造工場の作業員家族や周辺住民に中皮腫等の症状が見られ、問題として注目を浴びることになった。現在、アスベストの製造・使用は禁止となっており、製造工場は存在しないため、今後の発生源は解体等工事現場である。解体等工事にとまらうアスベストの排出ピークを2020～2040年に迎えるとして環境省は予測している。また、環境省や各自治体が行っている解体等工事現場における大気濃度調査で毎年のように漏えいが認められる現場がある。

2 目的

アスベストの漏えいをいち早く発見する必要性が高いため、従来の方法である採取した試料を持ち帰り測定を行うという形ではなく、現地での測定を可能とする。

3 調査方法

アスベストモニタリングマニュアル4.0に記載されている解体現場における迅速な測定方法のうち、蛍光顕微鏡法と繊維状粒子自動測定器による測定を選定した。

3・1 蛍光顕微鏡法

従来の位相差顕微鏡法ではフィルターを用いて大気を採取し、フィルターを前処理後、位相差顕微鏡を用いて計数を行う。本法ではフィルターの前処理時にアスベストに結合するタンパク質(蛍光ラベル

付)を反応させ、アスベストに蛍光を持たせ蛍光観察を行いアスベストの同定を行う。しかし、アスベストの種類判定は出来ない。また、従来は10L/分の流量で4時間かけて試料採取を行うが迅速法では30分で終了し計数を行う。今回は4時間採取と30分採取を並行して行った。

3・2 繊維状粒子自動測定器による測定

流量2L/分で大気を採取し、レーザーによる散乱光のパルス形状から繊維状粒子を識別し計数する。形状のみで識別するためアスベストの同定は出来ない。試料の前処理等が必要なく、リアルタイムに繊維状粒子のカウント及び大気濃度換算が表示される。

4 調査結果

除去工事現場3カ所において調査を行った。結果は表のとおり。

2013年度は漏えい事例が多いセキュリティ前と排気口前についてのみ蛍光顕微鏡法で現地において測定した。4時間採取試料についてはセンターに持ち帰り位相差顕微鏡法で測定をした。

4時間採取に比べて30分採取の方がやや高めであるがこれは吸引空気量が少なくなると計数したアスベスト1本の重みが大きくなるためである。

自動測定器については蛍光顕微鏡法と同じくセキュリティ前と排気口前で測定し、最大でも4カウントであった。

5 考察

2013年度は現地で測定を行い、大きな漏えいがないことが確認できた。引き続き、現場での計数を行う予定であるが、課題が存在する。一つは試料の前処理、顕微鏡の設置場所等に適した場所が確保できるかという点についてである。今回の3カ所事業場のうち屋内の作業

場が確保出来たのは1カ所であり、残りの2カ所については車の後部に顕微鏡を置いて行うこととなった。正確な計数を行うためにも作業場の確保が重要だと思われる。もう1つの課題は蛍光顕微鏡法に用いる蛍光タン

パク試薬の保存性についてである。凍結乾燥された試薬を溶解して使用するがこの試薬の使用期限が乾燥状態で6ヶ月間、溶液状態では1ヶ月未満であり効率良く消費できることが望まれる。

表 調査結果

事業場名	測定地点	位相差顕微鏡法 総繊維数濃度 (本/L)	蛍光顕微鏡法 繊維数濃度 (本/L)	自動測定器 2時間 繊維カウント数	事業者報告書 総繊維数濃度 (本/L)
		採取時間	採取時間	採取時間	
		4時間	30分	2時間	
A	敷地境界1	0.14	-	-	<0.3
	敷地境界2	0.096	-	-	<0.3
	セキュリティ前	0.096	2.3	-	<0.5
	排気口前	0.67	0.74	2 4	<0.5
B	セキュリティ前	0.28*	0.60	-	<0.5
	排気口前	0.096*	<0.62	0 0	<0.5
C	セキュリティ前	<0.048	<0.72	3(90分)	<0.5
	排気口前①	0.048	<0.66	0(30分)	<0.5
	排気口前②	0.29	<0.66	0(30分)	<0.5

*:2時間採取