

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 内藤季和

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、アンソファイト、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。解体等工事にともなうアスベストの排出ピークを2020～2040年に迎えると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漏えいが確認されている。

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、現地で測定し漏えいの有無を確認する。

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方法を選定し繊維数を測定した。また、デジタル粉じん計により粒子数も測定した。

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、アスベストの種類の判定は出来ない。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1時間で終了し計数を行う。今回は4時間採取と1時間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。

3・3 デジタル粉じん計による測定

流量3.4L/分で大気を採取し、レーザーによる散乱光により粒子数を計数する。全ての粒子を計数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、リアルタイムに粒子のカウントが表示される。

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。

2014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当センターに持ち帰り位相差顕微鏡法で測定をした。

事業場Bの排気口前については蛍光顕微鏡法で2.7本/Lと多かったので除去業者に伝え、養生や除じん装置周りを確認してもらい再度30分サンプリングし、測定したところ濃度の低下が確認出来た。

繊維状粒子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。

デジタル粉じん計については排気口の中に機器を入れるような形で測定を行い数十カウントであった。

5 考察

2014 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。デジタル粉じん計による測定は微量な漏えいを発見するのは難しいと思われるが簡便に大規模漏えいを発見出来るという点においては有用であると考えられるため継続して調査を行う予定である。

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)	繊維状粒子 自動測定器 繊維カウント数	デジタル粉じん計 カウント数		
		採取時間	採取時間	採取時間	採取時間 10 分		
		4 時間	1 時間	1 時間	平均	最小	最大
A	セキュリティ前	<0.048	0.38	—	—	—	—
	排気口前①	0.14	<0.19	0	—	—	—
	排気口前②	0.069	—	0	—	—	—
	出入り口	0.38	—	—	—	—	—
B	セキュリティ前	0.33	0.19	—	—	—	—
	排気口前	2.2	2.7	2	44	18	68
			1.1 [†]	2	23	18	27
	敷地境界①	0.096	—	—	—	—	—
C	敷地境界②	0.024	—	—	—	—	—
	セキュリティ前	0.16 [‡]	0.53	—	—	—	—
	排気口前	0.72 [‡]	0.52	4	75	55	94
	敷地境界①	0.16 [‡]	—	—	—	—	—
	敷地境界②	<0.077 [‡]	—	—	—	—	—

† : 30 分採取, ‡ : 約 140 分採取