

# 建材等の状態の違いによる室内環境中の石綿濃度調査

【大気・地球環境室】

盛山哲郎

## 1 はじめに

アスベスト（石綿）とは、天然にできた鉱物繊維（クリソタイル（白石綿）、アモサイト（茶石綿）、クロシドライト（青石綿）等6種類）の総称であり、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性等に優れ、安価であることから建築物の吹き付け材、波形スレート等の屋根材、自動車ブレーキなどの多種多様な製品の原材料として使用されてきた。

一方アスベストは、丈夫で変化しにくいいため、吸い込んで肺の中に入ると、15～50年の潜伏期間を経て、石綿肺、肺がん、中皮腫などの深刻な健康障害を引き起こすおそれがあり、日本において段階的に法規制が行われてきた<sup>1)</sup>。

平成17年6月下旬、全国規模で深刻なアスベスト被害が顕在化し、社会問題化したことよって、鳥取県では「鳥取県石綿による健康被害を防止するための緊急措置に関する条例」が施行され、その後、国がアスベスト関連の法規制を改正するまでに至った。

現在（平成18年9月1日以降）では、アスベストは全面禁止（一部例外あり）されているが、今も多くの建築物にアスベストが残っており、アスベスト含有建築材料の排出量の予測<sup>2)</sup>から2020年から2035年頃まで、この状態が続くことが懸念される。よって県民への健康被害防止、不安解消のためには、建築物の室内に残存するアスベスト含有吹き付け材の早期除去が必要である。早期除去を促すにあたっては「こういう状態なら飛散する」という危険性につながるデータの活用が有効であるが、そのためには、建材等の状態の違いによるアスベストの飛散状況を把握することが重要である。

今回、室内環境中のアスベストの飛散状況を、建材等の状態の違い（劣化状況、建築年度、アスベスト含有率）により把握することを目的として調査したので報告する。

## 2 調査方法

鳥取県内のアスベスト含有吹き付け材使用施設を対象に調査した。

本調査では「石綿に係る特定粉じんの濃度の測定法」（平成元年環境庁告示93号）及び「アスベストモニタリングマニュアル（改訂版）」（平成5年12月環境庁大気保全局大気規制課）（以下「告示法」という。）により測定を行った。

### 1) サンプリング方法

有効ろ過面直径35mmの捕集用ろ紙（メンブランフィルター）を用い、10L/分の流速で4時間空気を捕集（2400L）する。

### 2) 標本作製

ろ紙をスライドグラスに載せ、アセトンで透明化し、トリアセチンを滴下し、カバーグラスを載せる。

### 3) 光学顕微鏡によるアスベスト繊維の計数

#### (1) 計数対象繊維

位相差顕微鏡により、長さ5 $\mu$ m以上、幅3 $\mu$ m未満で、かつ長さとの比が3:1以上の繊維状物質の計数を行う。

この場合、計数の対象とする繊維が認められた視野については、位相差顕微鏡を生物顕微鏡としたのち再度計数を行い、それぞれの計数値の差（以下「計数繊維数」という。）を求める。

#### (2) 計数の手順

アイピースグレイティクルの大円（直径300 $\mu$ m）を1視野の範囲とし、この範囲内に存在する対象繊維を計数する。

1視野の計数が終了したら、ステージを縦横ランダムに移動させ、次々と別の視野を計数するようにして、検鏡した視野の数が50視野になるまで、又は計数繊維数の合計が200本以上になるまで行う。

### (3) アスベスト繊維数濃度の算出

式 によって算出する。

$$F = \frac{A \times N}{a \times n \times V}$$

F：アスベスト繊維数濃度（本/L）

A：捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積（cm<sup>2</sup>）

N：計数繊維数の合計（本）

a：視野範囲（アイピースグレイティクル）  
の面積（cm<sup>2</sup>）

n：計数視野数

V：採気量（L）

### (4) 定量下限

定量下限は、JIS K 3850-1:2006 を用いて式  
によって算出する。

$$S = \frac{2.645 \times A}{a \times n \times V}$$

S：定量下限（本/L）

A：捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積（cm<sup>2</sup>）

a：視野範囲（アイピースグレイティクル）  
の面積（cm<sup>2</sup>）

n：計数視野数

V：採気量（L）

告示法による定量下限は 0.30 本/L となる。

### 4) アスベスト含有吹付け材の劣化状況の 判定

劣化状況の程度を下記のとおり A、B、C に分  
けた<sup>3)</sup>。

	A	B	C
劣化状況の程度	大きい	小さい	安定

A：全面にわたって表面が荒れ、剥離した形跡  
がある。

B：部分的に表面が荒れ、剥離した形跡がある。

C：表面が安定しており劣化も進んでいない。

## 3 結果

調査地点は、表 1 のとおりであり、アスベ  
スト含有吹き付け材を使用している室内を、21 箇  
所（27 検体）測定した。

アスベスト濃度は 0.30 本/L 未満～0.79 本/L

の範囲内であり、幾何平均した値は、0.30 本/L  
未満(0.16 本/L)（（ ）の数値は定量下限未満で  
あるが、参考として記載）であった。

測定した 27 検体のうち、20 検体が 0.30 本/L  
未満であった。0.30 本/L 以上の検体について  
は、0.34 本/L が 3 検体、0.45 本/L が 2 検体、  
0.68 本/L が 1 検体、0.79 本/L が 1 検体であ  
った。

アスベスト含有吹付け材の劣化状況、建築年  
度、含有率とアスベスト濃度との関係について  
は、図 1、2、3 のとおりである。

## 4 まとめ

- 1) 測定した室内のアスベスト濃度は 0.30 本/L  
未満～0.79 本/L の範囲内であり、すべて  
1 本/L を下回っていた。
- 2) アスベスト含有吹付け材を使用している  
室内において、アスベストの飛散が特に認め  
られなかった。（幾何平均：0.30 本/L 未満  
（定量下限未満））
- 3) アスベスト含有吹付け材の劣化状況、建築  
年度、含有率の違いによる室内環境中のア  
スベスト濃度の傾向は特に認められなかった。

「鳥取県石綿による健康被害を防止するた  
めの緊急措置に関する条例に関する運用指針」  
に規定する「多数の者が利用する施設に対し  
勧告する要件」に定める室内環境濃度

## 参考文献

- 1) （社）日本作業環境測定協会：建築物の解  
体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2007  
（2007）
- 2) （社）日本石綿協会：石綿含有建築材料廃  
棄物量の予測量調査結果報告書（2003）
- 3) 佐藤泰仁他：室内環境におけるアスベスト  
粉塵の実態について、東京都立衛生研究所研  
究年報、39、212-217、219-223（1988）

表1 アスベスト濃度測定結果一覧

名称	測定地点	アスベスト濃度 (本/L)	アスベストの種類	劣化状況	建築年度 (昭和)	アスベスト 含有率(%)
A(学校)	機械室	0.30未満	クリソタイル	C	52	1超える
	実験室	0.30未満	クリソタイル	C	45	1超える
B(学校)	実験室	0.34	クリソタイル	C	45	1超える
	階段	0.30未満(0.11)	クリソタイル	B	45	1超える
C(保育園)	機械室	0.30未満	クリソタイル	A		1超える
D(学校)	牛舎	0.30未満	クリソタイル	A	50	1超える
E(学校)	実験室	0.30未満	クリソタイル	C	48	1超える
F(事務所)	車庫	0.45	クリソタイル	C	43	1超える
	電気室	0.30未満	クリソタイル	C	43	1超える
G(住宅)	1	0.30未満(0.22)	クリソタイル	A	48	14.5
		0.30未満				
	2	0.45	クリソタイル	C	48	14.5
	3	0.34	クリソタイル	C	48	14.5
	4	0.30未満	クリソタイル	C	48	14.5
5	0.30未満	クリソタイル		48	14.5	
H(住宅)	1	0.30未満	クリソタイル	C	49	15.3
		0.79				
		0.30未満(0.11)				
	2	0.30未満	クリソタイル	C	49	15.3
		0.34				
3	0.30未満(0.11)	クリソタイル	A	49	15.3	
4	0.30未満	クリソタイル	C	49	15.3	
5	0.30未満(0.11)	クリソタイル	C	49	15.3	
I(住宅)	1	0.30未満	クリソタイル	C	48	14.7
	2	0.30未満	クリソタイル	B	48	14.7

- 1: アスベストの種類及びアスベスト含有率は本研究で分析した結果ではない。調査対象とした建築物の所有者・管理者等が事前に専門分析機関に依頼して調査した結果をそのまま示している。
- 2: 建築年度については、聴取によるものである。
- 3: ( )の数値は定量下限未満(0.30本/L未満)であるが、50視野で1本以上計数されたために参考として記載している。

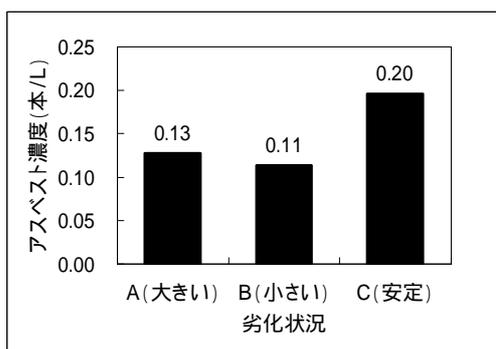


図1 劣化状況とアスベスト濃度の関係

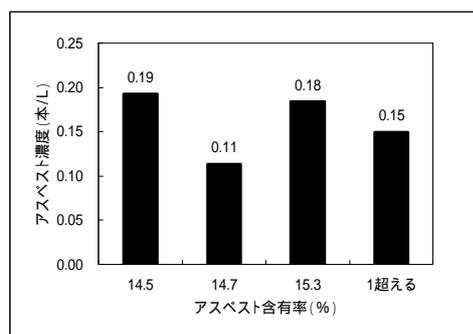


図3 アスベスト含有率とアスベスト濃度の関係

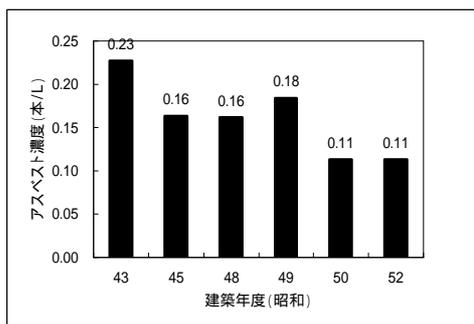


図2 建築年度とアスベスト濃度の関係