

建材中の石綿(アスベスト)調査

酒井 信弥*

1. はじめに

石綿は人の健康被害に多大な影響があり、石綿が原因で発症する病気として悪性中皮腫や石綿肺、肺がんなどがあることは以前より、よく知られている。このような状況から、石綿に対しては法規制や全面禁止への取り組みがなされてきたが、今春～夏にかけて石綿の製造等に係わった作業者などの被害が新聞、テレビ等で報道されたことにより、身近な問題として一般の人々の注目を浴びるようになった。

こうした中で、当社は十数年前から石綿の分析を行っており、多方面からの分析依頼、相談等に応じてきた。今回、当社で行っている建材中の石綿調査における採取・分析手順などについて紹介する。

2. 調査方法の概要

石綿の分析方法については以前よりいろいろ検討されており、定性分析は位相差顕微鏡を用いる分散染色法、電子顕微鏡法、X線回折法などがある。定量分析では分散染色法、X線回折法などがある。また、X線回折法で行なう定量分析には内標準法、標準添加法、基底標準吸収補正法がある。

特に、建材中の石綿については公定法として、平成17年6月22日に「建材中の石綿含有率の分析方法について」【基安化発第0622001号】が厚生労働省労働基準局から示された。なお、吹付け材の分析方法については、前述した方法以外に平成8年3月29日付け「建築物の耐火等吹付け材の石綿含有率の判定方法について」【基発第188号】に示す方法により行っても差し支えないとの指針が示された。次に、この二つの測定方法(以下前者を基安化発第0622001号、後者を基発第188号とする。)について説明する。

3. 測定(採取・分析)の手順

前項で紹介した公定法はいずれも「石綿が1%を超えて含有しているか、否か、について判定が出来ること」を目的としている。基安化発第0622001号は建材全般を分析対象としているのに対して、基発第188号は吹付け材だけを対象とした調査方法であるため、採取方法、分析手順および判定方法が若干異なっている。基発第188号は対象を限定しているためやや簡略化されている。

以下に、この二つの方法の測定手順および特徴・注意点を示すが、全てを網羅するには紙面上、制約があるため詳細については公開されている法令等を参考にしていきたい。

3-1 基安化発第0622001号による方法

(ア) 試料の採取

- ・吹付け材や保温材のような柔らかい材料は1箇所あたり10cm³程度を3箇所から採取する。
- ・成形された建材の場合は1箇所あたり100cm²を3箇所から採取する。

(イ) 分析試料の調製

- ・無機成分試料の場合は、採取した試料を適量粉碎し、目開き425～500 μ mの篩いで分級し、すべての試料が篩い下になるまで粉碎と篩い分けの操作を繰り返す。
成形された建材試料はカッターナイフやボードサンダー等で側面を削り取った試料を粉碎する。
- ・有機成分試料の場合は、試料の適量を450 \pm 10 $^{\circ}$ Cで1時間以上加熱、あるいは低温灰化装置で有機成分を灰化後、無機成分試料と同様、粉碎・篩い分けをする。

(ウ) 定性分析

【分散染色法】

① 標本の作製

- ・1分析用試料について3標本作製する。

② 定性分析

- ・粒子数と分散色を示したアスペクト比 \times 3以上の繊維を計数し、その合計粒子数が1000粒子になるまでランダムに視野を移動して計数する。

粒子の取り扱い「作業環境測定ガイドブックNo.1」{(社)日本作業環境測定協会}に示される方法に準じる。

表1 石綿の分散色

石綿の種類	浸液の屈折率(nD ²⁵ °C)	分散色
クリソタイル	1.550	赤紫色～青色
アモサイト	1.680	桃色
	1.700	青色
クロソドライト	1.680	橙色
	1.700	青色

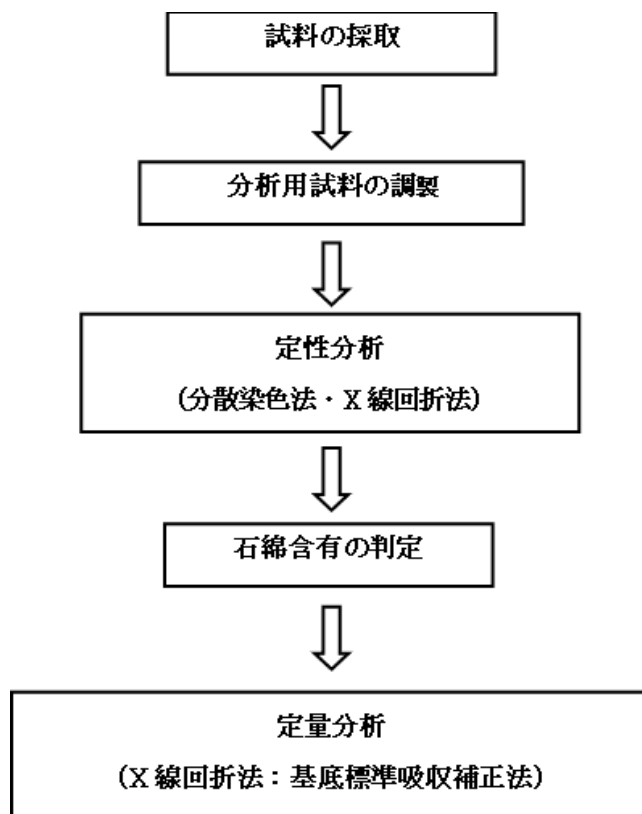


図1 基安化発第0622001号の測定手順

【X線回折法】**①定性分析**

・X線回折パターン of 回折線ピークに石綿のピークが認められるか否かを確認する。

(エ)石綿含有の判定

石綿含有の有無は、次により判定する。

- ・分散染色法で3標本中一つでも1000粒子中に石綿繊維が10繊維以上あり、X線回折法で一つでも石綿のピークが認められた場合は「石綿含有試料」と判定する。
- ・分散染色法で3標本中一つでも1000粒子中石綿繊維が10繊維以上認められたが、X線回折法で一つも石綿のピークが認められない場合は「石綿含有試料」と判定する。
- ・分散染色法で3標本とも1000粒子中石綿繊維が10繊維未満であったが、X線回折法で一つでも石綿のピークが認められた場合は、浸液の屈折率を変え石綿以外の物質(アンチゴライト, リザルダイト, クロライト, カオリナイト, ハロサイト, タルク等)であると確認がとれた場合は「石綿含有せず」、確認が取れなかった場合は「石綿含有試料」と判定する。

・分散染色法で3標本とも1000粒子中石綿繊維が10繊維未満で、X線回折法で一つも石綿のピークが認められない場合は「石綿含有せず」と判定する。

(オ)X線回折法(基底標準吸収補正法)による定量分析

・石綿含有と判定された試料について前処理(ギ酸処理等)後、X線回折法で基底標準吸収補正法より定量

分析を行い、石綿含有率を算出する。定量分析は、1分析用試料について3回行う。

3-2 基発第188号による方法

(ア) 試料の採取

- ・建築物の耐火等吹付け施工面において、3箇所以上の場所から試料を採取する。
- ・1箇所における試料の採取量は9cm³(例: 3cm × 3cm × 1cm)以上とする。

(イ) 試料の調製

- ・乳鉢またはウィレー粉碎機(目開き500μmのもの)を用い、混合・粉碎する。
- ・ギ酸処理後、セルロースエステル白色メンブランフィルターで吸引ろ過後、溶解残渣を採取し、試料とする。

(ウ) 分析

【分散染色法による石綿の確認】

- ・視野中の繊維状物について表1に示す分散色から石綿の種類を同定する。
- ・観察視野数は、観察試料1個当たり20とする。
- ・石綿の種類に応じた分散色が確認されない場合は、石綿を含有しないと判断する。

【X線回折法による石綿の含有率の測定】

- ・標準試料(石綿含有率1%のクリソタイル、アモサイト、クロシドライト)を前処理(ギ酸処理等)し、X線回折分析用標準試料とする。
- ・採取試料も標準試料と同様の前処理を行い、X線回折分析用の試料とする。
- ・上記で調整した試料を同一条件の下でX線回折分析を行い、ピーク値から石綿の含有率が1%を超えるか否かを判定する。



位相差顕微鏡



X線回折装置

4. おわりに

今回、建材の石綿調査の方法などを紹介したが、石綿の用途は数千種類あるといわれ、建材以外の石綿含有製品(シール材や耐熱・電気絶縁板等)もまだまだ身近に多く存在している。今後、石綿製品の全面禁止の前倒しや石綿被害者への救済措置への動きも進んでいくと思われるが、分析方法も含め当社もその動向に注目していかななくてはならない。

参考文献

- 1) (社)日本作業環境測定協会 編集・発行 繊維状物質測定マニュアル(2004)

2) 厚生労働省ホームページ

* 技術部 試験三課 主任