

有害廃棄物と生活環境

～アスベスト廃棄物問題への技術アプローチ～

資源循環・廃棄物担当 川崎幹生

1 はじめに

私たちは日々の生活の中で様々なごみ（廃棄物）を発生させていますが、それらは各市町村の決まりに基づいて分別することにより、適正に処理されています。こうした過程では有害廃棄物が私たちの生活環境に影響を及ぼすことはほとんど考えられません。しかし、注意しなければ私たちの身の回りから発生する廃棄物が悪影響を及ぼす事態を引き起こすこともあります。ここでは、その典型例として建物解体にとまなうアスベスト廃棄物問題を取り上げ、それに対する当センターでの取組を紹介します。

2 アスベストとその問題の概要

2.1 アスベストとは

“アスベスト”は不燃材等に古くから利用されている天然の繊維状無機ケイ酸塩鉱物の英語・ドイツ語系の総称で、ギリシャ語の永久不滅を意味する言葉に由来しています。“石綿（いしわた又はせきめん）”とも呼ばれ、クリソタイル（白石綿）、クロシドライト（青石綿）、アモサイト（茶石綿）、アンソフィライト、トレモライト、アクチノライトの6種類に分類されています。石綿は、耐火性、絶縁性、耐摩耗性、耐腐食性、親和性、防音性等の非常に優れた特性を持ち、かつ、安価であるため、様々な用途に使用されてきました。特に、1960年代から高度経済成長期には多量の石綿が輸入され、その8割以上が建材として利用されました。

2.2 アスベスト問題の変遷

石綿は、その繊維を吸引することによる有害性が早くから認識され、石綿作業従事者の労働環境に対する法規制が1960年から進められ、1975年には危険性の高い石綿の吹付け作業が禁止されました。しかし、1987年には、公共住宅等で既に吹付けられた石綿建材が社会問題となりました。1989年に石綿製造施設が大気汚染防止法の規制対象になるなど環境規制も始まり、2004年には石綿建材の製造が禁止されました。しかし、2005年には関西地域で、かつて石綿製品を製造していた工場周辺で住民の健康被害が明らかとなり、石綿被害の深刻さが改めて注目されました。そして、2006年には石綿被害者救済法が制定されるとともに、石綿関連法の改正により各種の規制が強化され、ほぼ今日の法体系が整備されました。

2.3 アスベスト問題の特異性

このように石綿問題は労働者の作業環境問題と石綿製品製造工場周辺での産業型公害問題でした。ただし、他の産業型公害のように排ガスや排水のような副産物が原因ではなく、石綿自体が原因となる問題です。今日、石綿製品は製造されていませんが、過去に製造された石綿製品は至る所に存在しています。特に規制前に建設された建築物中には石綿含有建材が残っています。それらの取扱を誤れば環境汚染源とな

法の概略手順を示しました。

建材の断面や表面を肉眼またはルーペ等を用いて観察し、石綿繊維束を探查します。石綿繊維束は肉眼で容易に見えるものから、10 倍程度のルーペ等を用いても難しいくらい小さなものまで様々です。判定しづらい繊維束がある場合や小さくて見えない場合等はトーチで炙（あぶ）ることによって見やすくなる場合があります。長時間炙り続けた場合、石綿繊維が溶けることもあります。数秒間程度では溶けません。このようにルーペやトーチを用いて観察を行い、繊維束の有無、不均一な繊維束、耐熱性、極細繊維、判断できない繊維束の存在（見なし石綿含有建材）から石綿繊維の判定を行います。母材がケイ酸カルシウム板のような白色系の板の場合、石綿以外の繊維も含まれているため、白色の石綿繊維（クリソタイル：白石綿）は非常に見つけづらいこともあります。そのような場合は、濃い色のインク（インクジェットプリンターのインク等）で母材を着色した後、トーチで軽く炙ることによって見やすくなります。図 2 に実例を示しました。左図は未処理のケイ酸カルシウム板、右図は青色インクを染み込ませた後、トーチで数秒間炙ったものを示しました。このような前処理により、石綿繊維束の観察が容易になります。

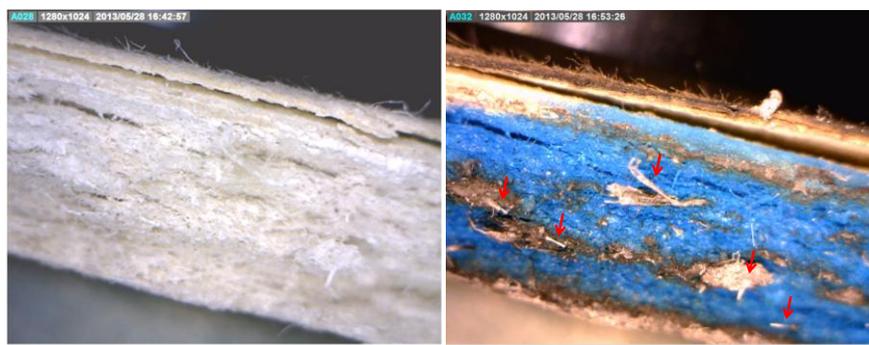


図 2 石綿含有ケイ酸カルシウム板のインク・炙り処理前後（左図：未処理）

これまでの検討結果から、石綿含有率の低い吸音板、極小の石綿繊維束を含む P タイルや不純物として混入している石綿繊維を含む建材等、この手法に適していない建材もあります。しかし、石綿分析の国際標準法である ISO2226-1（日本の標準石綿建材分析法である JIS A1481:2008 法は改定され、ISO2226-1 が JIS A1481-1 として新たに規定される予定です）に記載されている実体顕微鏡での観察と同様な手法であるため、今後、建材中の石綿繊維束を見分けることは石綿分析においてますます必要な技能になると考えられます。

石綿含有建材目視判定方法の詳細については、一般社団法人埼玉県環境産業振興協会ホームページ¹⁾または、当センターのホームページ²⁾に掲載しています。

4 石綿目視判定方法の啓発及び現場適用可能性について

当担当では石綿含有廃棄物の適正処理を推進するために、2010 年から県内外の石綿関係行政機関や関連業界団体向けに石綿含有建材の見分け方についての講習会を実施しています。講習会の内容についてはホームページに掲載したテキスト²⁾を参考にしてください。ここでは、講習会でやっている石綿含有目視判定テスト結果から、石綿目視判定方法の現場適用可能性について説明します。

石綿含有目視判定テストは、2010 年～2013 年の間に 12 回行い、658 名（有効回答者数は 617 名）に参加していただきました。石綿目視判定テストでは 8 種類の検体及びルーペ（倍率 15 倍）を入れたケースを準備しました。ケースの中の検体の種類等を表 1 に示しました。再生砕石から採取した検体はできる限り同じ種類の建材を準備していますが、検体によって見やすさが異なっています。また、断面の

表 1 各検体の特徴

検体番号	1	2	3	4
検体の特徴等	〔碎石〕スレート(有)	〔碎石〕波板(有)	〔碎石〕セメント板状(無)	〔碎石〕スレート(有)
検体番号	5	6	7	8
検体の特徴等	〔解体〕天井板(無)	〔解体〕パイプ片(有) 〔解体〕内装板(有)	〔碎石〕スレート(有) 〔解体〕目隠板(有)	〔解体〕波板(有) 〔解体〕内装板(無)

〔碎石〕：再生砕石中から採取、〔解体〕：解体現場から採取、(有)：石綿有り、(無) 石綿無し

観察を容易にするために洗浄しています。一方、解体現場から採取した検体は成形板を適当な大きさに破砕したものです。なお、各検体〔解体〕中の石綿の同定は、あらかじめX線回折法を用いた通常の手法により行いました。

石綿目視判定テストの結果を図3に示しました。検体の中には、天井板や内装板のように石綿以外の繊維が含まれているため、石綿繊維束を見つけづらい検体もあり、かつ、回答が石綿繊維束の有無のみの回答であり、図示等を求めなかったため、正確に石綿繊維束の有無を判定できているか疑問はあります。

これまでの結果をまとめると、全問正解者は116名(19%)であり、約98%の参加者が半数以上の正答でした。各検体の回答について見ると、波板は碎石、解体にかかわらず正答率は95%以上でした。一方、正答率が最も低い検体は解体現場から採取したパイプ片であり、正答率は50%でした。この要因として、母材が薄灰色であり、かつ石綿繊維束が非常に小さく、見づらいことが影響していると考えられます。他の検体で正答率が低いものとしてはケイ酸カルシウム板や天井板である岩綿吸音板であり、正答率は70%程度でした。これらの建材に対しては、着色やトーチによる処理を行うことにより、正答率は高くなると考えられます。

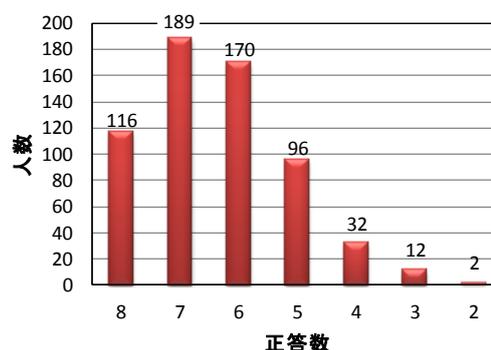


図3 正答者数の分布

現場での石綿廃棄物の検査は迅速かつ正確性が求められます。上記の結果から、石綿目視判定方法を現場検査へ適用するためには、さらに確度を向上させることが必要です。そのためには、検査員に対する目視評価の訓練及び石綿含有建材の種類や使用箇所等に関する知識が必要であることがわかりました。

謝辞

本研究は環境省環境研究総合推進費補助金「アスベスト含有建材の選別手法確立と再生砕石の安全性評価に関する研究(3K113024)」、「最終処分場におけるアスベスト廃棄物の安全性評価手法の開発(K1855、K1944、K2055)」、文部科学省科学研究費補助金「建設廃棄物破砕残渣からのアスベスト濃縮手法の構築(22510053)」の支援を受け実施しました。ここに記し感謝の意を表します。

石綿目視判定方法関連マニュアル

- 1) 一般社団法人埼玉県環境産業振興協会(2011)再生砕石のための安全管理マニュアル,
<http://saitama.co-site.jp/sanpai/annai/h23/saiseiki/index.htm>, (accessed 2014-1-9) .
- 2) 埼玉県環境科学国際センター(2012)石綿含有建材適正処理推進のための石綿講習会用テキスト,
<http://www.pref.saitama.lg.jp/page/1372.html> , (accessed 2014-1-9) .