

アスベスト迅速検査システムの開発 —分散染色分析法と画像処理技術の融合とその評価—

山形大学工学部技術部
菊地 新一

【背景および目的】

昭和30年代からの高度経済成長期に建設された建造物の老朽化が進み、解体工事が次々となされようとしている。図1のアスベスト輸入量の推移に示すように、その時点で最良の材料（防音、断熱、保温）であったアスベスト（特に吹付けアスベスト）も耐用年数が過ぎ、図2に示すように、今後大量に排出されようとしている。

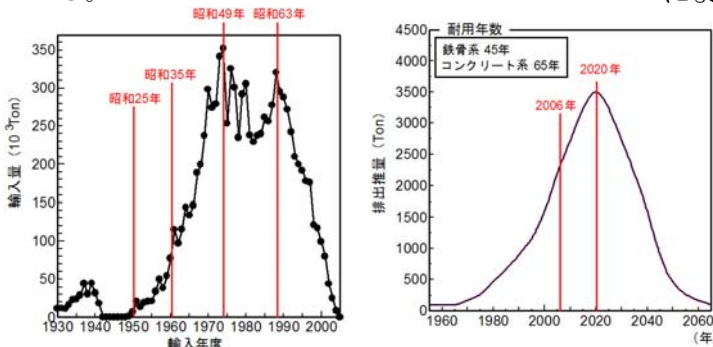


図1 アスベスト輸入量の推移

図2 吹付けアスベスト排出推定量

このアスベストによる健康被害を防ぐため、アスベスト含有の有無を調べ飛散を防ぐ措置を取る必要がある。

筆者は、2005年6月末、地域住民をも巻き込んだアスベスト被害が明るみに出た直後、X線回折装置およびSEM/EDSを使ったアスベスト検査システムを立ち上げ、米沢市内の教育機関や公共施設および解体現場の吹付けアスベストやPタイル等のアスベスト含有の有無を検査し、その後の迅速な対応に寄与して来た。

しかし、このX線回折装置やSEM/EDSを使った検査システムでは、必要な装置が高価なことや検査機関が少なく待ち時間が掛かる等々、多くの問題がある。

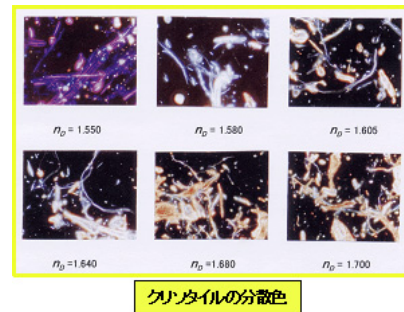
そこでこの研究では、現在多くの検査機関・企業等で行っている位相差顕微鏡を使った分散染色分析法とコンピュータを使った画像処理技術の融合を図り、アスベスト迅速検査システムの開発を目的とする。

これは、現場で採取した検体をその場で検査

するもので、アスベスト含有の有無およびその含有率を調べることで、安全対策および工期短縮につながり、さらに、アスベスト繊維と他の繊維の人為的な数え間違いを無くして迅速かつ精度の高い検査法になるものとする。

【方法手順】

ここで行う分散染色分析法は、屈折率が波長によって変化する性質（分散）を利用して、特定の浸液によって着色されたアスベ



ト繊維を同定するものである。その観察された画像データを、RGBデータ分離（色彩分析）および長さ $5\mu\text{m}$ 以上、幅（直径） $3\mu\text{m}$ 未満、アスペクト比3以上の繊維状粒子を計数（形状分析）することなど、画像処理技術を応用して、その種類および含有量を迅速に決定する。

位相差顕微鏡、XRD、SEM/EDS等の機器は使用できる状況にあり、以下のような手順で研究を進める。

- (1) 現在まで行ってきた、標準試料や実際のアスベスト検体について、分散染色分析法で再検査を行い、データの比較をして、その検査精度および検体の処理や検査工程の検討を行う。
- (2) 画像処理プログラムの開発（画像処理ソフトのRGBおよび形状データを加工する部分）を行い、(1)の検査を目視と画像処理の双方で行って、アスベスト含有率等のデータ検証およびその評価を行う。