

Chrysotile contents in serpentinite and dispersion of asbestos - comparison of methods of asbestos measurement in natural rocks-

加藤 欣也 [1]; 岡村 聡 [1]; 加藤 孝幸 [2]; 和田 哲 [3]

Kinya Kato[1]; Satoshi Okamura[1]; Takayuki Katoh[2]; Tetsu Wada[3]

[1] 北教大・札幌; [2] アースサイエンス (株); [3] レアックス (株)

[1] Sapporo, Hokkaido Univ. Educ; [2] Earth Sci. Co.; [3] Raax. Co.

Chrysotile は繊維状の形態を示すアスベストの一種である。アスベスト繊維による健康被害が明らかになってきた現在、日本ではアスベストを 0.1% 以上含む製品の製造、輸入、譲渡、提供又は使用を禁止している。一方、chrysotile を数 10% と多量に含む蛇紋岩の切土やトンネル掘削など、岩石を破壊するときにアスベスト繊維がどの程度発生するのかはよくわかっておらず、安全基準も確立していない。

現在アスベスト量の測定方法が様々な環境条件により定められているが、その相互の関連性については明らかにされていない。本論では chrysotile を含む蛇紋岩を対象に、偏光顕微鏡を用いたモード測定、X 線回折法、位相差・分散顕微鏡法を用いてアスベストを計測し、それぞれの方法の比較、問題点について検討した。

測定試料は様々な chrysotile 含有量の塊状蛇紋岩、塊状蛇紋岩を切る脈状蛇紋石 (繊維形態が肉眼で確認できる大型のアスベスト結晶を含む)、塊状蛇紋岩の風化殻、葉片状蛇紋岩である。

偏光顕微鏡を用いたモード測定は、試料を薄片にして観察し、chrysotile の体積比を求めたものである。X 線回折法は、粉碎した試料を用い回折 X 線強度の比から濃度を求めたものである。位相差・分散顕微鏡法は、粉碎した試料に浸液をつけて発色させたアスベスト繊維を、位相差顕微鏡で計数する方法である。

モード測定と X 線回折法の比較では、chrysotile 含有量が約 20-60 % の範囲において相関性が高い。一方モード測定で chrysotile 含有量が 100 % となった試料は、X 線回折法では約 50-100 % とばらつきが大きい。このうち脈状蛇紋石は、X 線回折法によって少量の lizardite が含まれることが確認された。これは、最大 400 倍での顕微鏡観察では同定できない程度の微細結晶であった可能性がある。また、X 線回折法の場合、chrysotile 結晶の結晶度の差によって回折 X 線強度に差が出ると予想され、そのことも両手法の相関性が低くなった原因と考えられる。

位相差・分散顕微鏡法によるアスベスト含有量 ($(\text{アスベストの本数} / \text{鉱物粒子の総数}) \times 100$) は、大型のアスベスト結晶については 100 % であったが、それ以外の試料は最大でも 4 % 程度しかアスベスト繊維が確認できなかった。すなわち、大型のアスベスト結晶以外の試料では、chrysotile が粉碎の過程で粒状に破碎される。つまり本手法を大気中のアスベストでなく岩石に用いる場合、結晶度の良いアスベストの計測は可能であるが、chrysotile 全体の定量分析には不向きである (屈折率がほぼ同じ lizardite との区別も困難)。ところで、アスベスト繊維の形態を保った chrysotile が粉碎の過程で大気中に飛散する可能性がある。そこで蛇紋岩を粉碎した際の周辺大気のアスベスト繊維濃度の測定を行った。その結果、ドラフト内で試料を粉碎した際に飛散するアスベスト繊維濃度は、最大で 49 本/L であった。つまりいずれの試料も粉碎すると極少量ではあるが、アスベストが飛散することがわかった。なお、作業環境濃度の基準 (労働省告示第 79 号) は 150 本/L である。さらに、乾燥状態と湿潤状態で飛散したアスベスト濃度を比較すると、湿潤状態の方がアスベスト繊維濃度が減少し、アスベスト飛散の抑制が確認できた。