

シンポジウム 4

S4-2 石綿の定義、リスク、分析をめぐって

外山 尚紀

東京労働安全衛生センター

【はじめに】

石綿は、IARCがグループ1に分類する発がん物質であり、20世紀半ばから職業がんの報告がある「古典的」な有害物質である。日本では2017年、石綿（アスベスト）によるとされる中皮腫の年間死亡者数は1,555人に達し、22年間で3倍に急増している。石綿による疾患による労働災害認定者は毎年約1,000人で推移しており、これは労働災害死亡者数全体を上回る。WHOの世界疾病負荷によれば全世界の石綿による死亡者数は22万人と推定している。石綿は物質としてのユニークさ、有害性の高さと被害の大きさ、測定や分析の難しさが際立っており、建材等として大量に身の回りに残されている。日本でも世界でも、石綿は労働衛生上の最大の脅威であり、比類がない物質である。

【石綿とは？】

広義の石綿の定義は「繊維状の珪酸塩鉱物」である。「珪酸塩鉱物」はありふれた物質で、化学組成や結晶構造の特徴から鉱物学的に決められており、発がん物質ではない。「繊維状」という形態的特徴が発がんとの関係が深い。「繊維状」とは何か？ということが問題である。現状では、気中石綿濃度測定のための計数方法の定義と石綿自体の形態的な定義が異なる。気中石綿濃度測定のための定義は一般に「縦横比3:1以上かつ長さ5 μ m以上、幅3 μ m未満」とされる。一方ISO（国際標準化機構）、IARC（国際がん研究機関）などの国際機関と主要国では、石綿様形態（asbestiform）を石綿の形態的な定義として採用している。2つの異なる定義が共存することは、理想的ではないが、これまでの経緯から変更することが難しい。これらが混同されることがあるが、分析者はこの違いを理解する必要がある。

【石綿のリスクの特徴】

石綿は強力な発がん物質であるために、その被害は使用された職域に留まらない。英国では1960年代に工場の周辺の石綿被害が報告されており、1977年の欧州共同体の報告書では、曝露経路を次の4つに分類している。1) 職業曝露、2) 家庭での作業着の洗濯や日曜大工による傍職業性曝露、3)

工場や鉱山の周辺での曝露として近隣曝露、4) 原因が分からない真の一般環境曝露である。また近年では、天然の土壌に含まれる石綿を自然由来石綿（natural occurring asbestos）と呼び、これによる曝露も問題となっている。1) と2) は職業に関連する曝露である。日本では、3) としてクボタ旧神崎工場周辺での中皮腫による被害が知られており、2017年には被害を受けたとされる人は339人に達している。また建物に残された石綿による被害も発生しており、石綿による労災認定者の約1%はこれにあたると推定される。このことから現存する石綿含有建材に対する規制は、厚生労働省（労働安全衛生法、石綿障害予防規則）、環境省（大気汚染防止法）、国土交通省（建築基準法）が行っている。

【石綿分析】

石綿は繊維状の珪酸塩鉱物であることから、形態観察が分析上必須となる。環境大気中の石綿濃度は大気中の石綿繊維をフィルター上に捕集し、位相差顕微鏡または電子顕微鏡で前述の形態定義に合致するものを計数することによって得る。この方法によって得られた濃度に曝露時間を乗じた曝露量が石綿による肺がんや中皮腫のリスクと相関している。

建材等の製品や天然鉱物の中に含まれる石綿の有無を分析する方法は、実体顕微鏡と偏光顕微鏡または電子顕微鏡を使用して、石綿用形態他の鉱物学的特徴から石綿繊維を同定することによって行われる。1980年代から英米で普及した方法で、現在は世界中で使用されており、2012年にISO規格となった。石綿が意図的に添加された製品については、一般に分析は容易だが、不純物として微量含有している場合は難しくなる。近年では、タルクやバーミキュライトの不純物として含有している石綿の分析や塗材の各層の分析のように難しい材料が増えている。

いずれの分析も分析者が目で見て判断する必要があり、経験と熟練を要する。また石綿分析はクリティカルで誤りが許容されにくい。そのため分析者の資格要件の整備と養成、精度管理が重要である。

演者略歴

【所属】
東京労働安全衛生センター
建築物石綿含有建材調査者協会副代表理事
【資格】
作業環境測定士
労働安全衛生コンサルタント（化学・工学）

【専門分野】
石綿、リスクアセスメント、化学物質管理