

建材中石綿檢測方法

Building materials asbestos detection methods

郭錦堂(C.T, Kuo)^{1*}、黃國典(K.D, Huang)²、吳胤瑄(Y.H, Wu)¹、
楊翔皓(S,H, Yang)¹、劉守鈞(S.C, Liu)¹、施詠笙(Y.S, Shih)¹、

¹ 中國醫藥大學公共衛生學系

² 三津科技股份有限公司

e-mail : ctkuo228@gmail.com

摘要

背景與目的：石綿在 2000 年 WHO 提出環境中濃度為 0.1 根/L。我國在 107 年 7 月 1 日起將邁入非石綿家園國家，原則禁止使用該類產品，但石綿產品實際上存在環境處處皆可看到，拆除之際雖有規範，卻皆與一般廢棄物共同任意拆除與拋棄。日本 311 大地震引起海嘯後，瞬間摧毀 1260143 棟建築物，產生 2,673 萬噸廢建材量。造成環境污染及居民受石綿暴露問題嚴重，房屋受損需要拆除之前疑似含有石綿建材時必須做檢測，其結果作為拆除時的危害物處理規劃。2006 年日本在建材中含石綿量修訂為 0.1% 以內，分析石綿技術在國內的學者、科學家及分析技術專家極力開發建立檢測方法和技術訓練，並完成 JIS A 1481 檢測方法，也獲得美國高度認定為較佳方法。本方法包含 XRD(定性、定量)和位相差/偏光顯微鏡(定性)合併作為判定基準，以確定石綿的鑑定方法。

方法：將日本東北災區建材 21 樣品，在防護設施內經研磨前處理後，取篩網 100mesh 以下的粒子為分析對象物。以 X 光繞射儀進行定性、定量(XRD, Shimadzu XRD 6000)和位相差/偏光顯微鏡(定性)進行研究。XRD 方法分別取樣品 50mg，經 20% 甲酸在 25°C 水浴條件下消化處理以去除雜質干擾，使用 T60A20 濾紙過濾，待樣品乾燥後進行 X 光繞射之定性分析，以及基底標準吸收補正法之 X 光繞射定量分析。位相差/偏光顯微鏡方法為分別取 10mg 之樣品，加入 40ml 無塵 DI 水以磁石攪拌，使樣品均勻分布於溶液並從中取 20 μ l 置於玻璃片上，以 100 \pm 10°C 待水分蒸發後，分別加入不同 RI 值之折射液後，於相位差/偏光顯微鏡下鏡檢。兩者方法互相進行交互比對後，作為檢測材料中含石綿有無之判定基準。

結果與結論：石綿種類共有 6 種，本次建材 21 樣品在 1.550RI 值折射液，於相位差/偏光顯微鏡下觀察，皆檢測到白石綿特性，並且每個樣本 n=3(3000 顆粒子)皆可以找到 4 根纖維以上。XRD 檢測分析，21 樣品先進行定性分析，確定含有各種石綿後，再進行定量分析。甲酸處理後的殘渣率必須小於 15% 以下，配合基底標準吸收補正法，以求建材中各種石綿含量，經兩種檢測比對結果，皆以白石綿為主，另外，部分建材中也含有 SiO₂ 和 CaCO₃ 等，石綿在各建材濃度分布 2.4~38.0%。國內在許多老舊建築拆解過程中，皆無規範預防，對國人仍有受到暴露於石綿纖維危害之虞，透過本研究方法，可提供一個精準、快速、省時之檢驗方式。石綿之危害物能明確鑑定，亦能降低潛在危害，並提升維護國人居家與勞工作業環境之安全。

關鍵字：石綿、X 光繞射儀、相位差/偏光顯微鏡

Keywords : Asbestos、X-ray diffraction analyzer、phase / polarization microscope