

校園環境空氣品質檢測與改善研究

Research on detection and improvement of school ambient air quality

吳士豪(S. H, Wu)^{1*}, 劉明哲(M. J, Liou)², 丁治豪(Z. H, Ding)²,

林彤芯(T. X, Lin)², 蘇信諺(X. Y, Su)²

¹ 國立嘉義大學 應用化學系 mike12060117@gmail.com

² 陸軍軍官學校 化學系

摘要

室內空氣品質 (IAQ) 污染, 常為民眾所忽略、也存在危害身體健康風險; 世界衛生組織研究指出都會區人們一天中約有 90% 時間位於室內環境活動。台灣地處亞熱帶, 為長年潮濕高溫的氣候型態, 室內不乏裝潢與複合板櫥櫃, 甲醛、黴菌及細菌等指標風險提高, 必須更注意室內空氣品質的定期維護與監測, 空氣中二氧化碳 (CO₂) 濃度過高亦將嚴重影響學生上課精神。依據團隊曾在學校各類室內環境生物氣膠監測顯示 19 個採樣點監測結果: 其生物氣膠濃度各區間排序為「活動中心」、「醫務所」、「學生寢舍」與「閱讀室」平均總細菌菌落數分別為 1703、1597、980、745 CFU/m³; 平均真菌菌落數為 1517、1099、627、450 CFU/m³。

本研究主要使用消毒劑為 0.05% EP606 中性活化二氧化氯溶液及 75% 酒精, 操作手持式溫濕度計、二氧化碳檢測儀、甲醛檢測儀、氣膠採樣器與生物培養箱, 針對校園內各式室內場所包含會議室、教學大學、餐廳、活動中心、健身房與辦公室等場所進行檢測。實驗顯示使用二氧化氯氣霧除污 15 分鐘後, 「會議室」CO₂ 濃度 1150ppm 降低 65ppm、 「閱覽室」CO₂ 濃度 786ppm 降低 39ppm、 「實驗室」CO₂ 濃度 745ppm 降低 24ppm; 其他區域「辦公室」、「籃球場」、「柔道室」、「健身房」、「劍道室」、「散打室」與「廁所」的溫濕度、二氧化碳與甲醛檢測皆符合公告標準。針對會議室使用 500ppm 二氧化氯 (2mL/m³) 噴霧消毒後, 使用真菌 (MEA) 與總菌落 (TSA) 培養基採樣觀察: MEA 數值從 920CFU/m³ 下降到 260CFU/m³; TSA 也從數值 4040CFU/m³ 下降到 2180CFU/m³。再以 250ppm 二氧化氯 (2mL/m³) 針對健身房內器材和電器開關表面消毒後, 以 ATP 生物冷光儀檢測結果顯示酒精與二氧化氯溶液噴霧後都可達到 100% 的消毒效能。此外, 因健身房地板設置發泡塑膠保護墊, 該場所經甲醛檢測儀檢視後亦有甲醛殘留之現象, 經使用二氧化氯除污後甲醛濃度也能 0.015% 從下降至 0%。

本研究顯示空調開啟的會議室中二氧化碳濃度超標時, 將實際造成學生上課精神不易集中與昏睡問題, 除加強通風換氣外, 亦證實二氧化氯氣霧除污法亦能在密閉區間內降低二氧化碳與氧化分解甲醛, 而在活動中心健身房內的自動門按鍵與各類器具表面菌落與室內生物氣膠, 都能以消毒劑有效調降污染數值, 提供校園防疫消毒應用之參考。

關鍵字: 室內空氣品質、二氧化碳、甲醛、消毒劑、中性二氧化氯

keyword: IAQ、CO₂、Formaldehyde、Disinfectants、Neutral activated chlorine dioxide