

市售食品中短鏈氯化石蠟之含量調查與健康風險評估研究

The Investigation of Short Chain Chlorinated Paraffins in Foods and Health Risk Assessment

張哲維(C.W., Chang)^{1*}, 張偉翔(W.H., Chang)^{2,3}, 李俊璋(C.C., Lee)^{1,2}

¹ 國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所 s76101032@gs.ncku.edu.tw

² 國立成功大學環境微量毒物中心

³ 國立成功大學食品安全衛生暨風險管理研究所

摘要

短鏈氯化石蠟 (Short chain chlorinated paraffins, SCCPs) 係碳鏈長度 C10 至 13 之氯化石蠟，廣泛用於金屬工業的添加劑、PVC 產品的增塑劑、紡織與橡膠產品中的阻燃劑、密封劑/黏合劑、皮革工業的增脂劑等。可能經由生產、製造、運輸、使用、處置或是廢棄過程，釋放至環境而進入食物鏈中，SCCPs 具有高持久性，可長時間存在且蓄積於各種環境介質及食品，對環境及生物產生不良影響。國內過去尚無市售食品中 SCCPs 含量調查資料，亦無法了解國人經由飲食攝入之 SCCPs 攝食暴露風險評估，因此本研究之目的係以系統性方法調查市售食品中 SCCPs 之污染現況，並依據國人攝食習慣，進行經攝食暴露 SCCPs 之健康風險評估。

本研究於大型傳統市場及量販店採集 7 大類市售食品共 120 件食品，使用氣相層析儀搭配電子捕捉負離子質譜儀 (GC/ECNI-MS) 進行含量檢測分析，建立食品背景含量資料庫，並以蒙地卡羅演算法估算國人攝食暴露風險。

結果顯示，市售食品中 SCCPs 的檢出率為 100%，說明 SCCPs 廣泛存在各種食品中，總平均含量範圍為 0.01 至 2.00 $\mu\text{g/g}$ wet weight。各類食品中 SCCPs 總平均含量以油脂類 (0.681 $\mu\text{g/g}$ wet weight) 最高，魚類 (0.248 $\mu\text{g/g}$ wet weight) 次之，乳品類 (0.043 $\mu\text{g/g}$ wet weight) 最低；市售食品中不同氯含量 SCCPs 之分布顯示，所有食品樣本中 SCCPs 55.5%Cl 之濕重平均濃度皆高於 SCCPs 63%Cl，而探討不同碳數之同源物的分布概況，於禽畜肉類、蛋類、油脂類、淡水魚類、其他水產類、乳品類及嬰幼兒食品以 C₁₀ 含量佔比最高，而在鹹水魚類食品則是以 C₁₃ 含量佔比最高。

國人各年齡層經由攝食暴露 SCCPs 之暴露劑量，第 95 百分位暴露劑量以 0-3 歲族群最高，以 16-18 歲女性最低，所有年齡層第 95 百分位暴露劑量均低於世界衛生組織國際化學品安全規劃署訂定的每日可耐受攝入量 (TDI)，危害指標 (HI) 均小於 1。另以歐洲食品安全局所訂 NOAEL 進行暴露限值推估，暴露限值均大於 1000，國人各年齡層經攝食暴露 SCCPs 之健康風險均屬可接受之風險，預期不會造成健康危害。

關鍵字：短鏈氯化石蠟、市售食品、背景值、暴露劑量、健康風險評估

Keywords: Short chain chlorinated paraffins、foods、background levels、health risk assessment