

生物與毒性分析

台灣主要河川底泥及魚體中短鏈氯化石蠟含量分布及生物累積因子探討

Occurrence of Short Chain Chlorinated Paraffins in sediment and fish from Taiwan principal rivers and biota-sediment accumulation Factors

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

¹ 國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所 soda20040530@gmail.com

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) 係含 10–13 個碳之氯化石蠟，廣泛應用於金屬加工潤滑油、塑膠及橡膠阻燃劑、油漆、皮革及紡織品等工業產品中。過去研究顯示 SCCPs 可能經由生產、儲存、運輸、工業應用、產品使用及廢棄之過程釋放至環境，進而透過長程運輸特性，將污染傳輸至為使用 SCCPs 之偏遠環境。此外，由於 SCCPs 具有環境持久性，使其長時間存在並累積於各種環境介質中，再經由食物鏈之生物濃縮及放大作用，蓄積在水生生物體內，對環境及生物造成威脅。河川環境是各種環境污染物之最終沉積處，因此本研究目的為針對台灣主要河川之底泥及魚體中 SCCPs 進行含量調查及影響因子分析，並計算生物-底泥累積係數(biota-sediment accumulation factors, BSAFs)，以了解 SCCPs 於河川環境經由底泥進入生物體的生物濃縮及放大程度。

本研究於 2021 至 2023 年間共採集全台 30 條河川中 362 個底泥樣本及 135 個魚體樣本，底泥及魚體樣本經前處理程序後，使用氣相層析儀(Gas Chromatograph, GC)搭配電子捕捉負離子(Electron capture negative ion, ECNI)質譜儀(Mass spectrometer, MS)進行分析。

結果顯示，河川底泥樣本中 SCCPs 平均濃度以南部地區二仁溪 (0.73 mg/kg dw) 最高、北部地區南崁溪 (0.65 mg/kg dw) 次之。魚體樣本中 SCCPs 平均濃度則以南部地區林邊溪 (0.86 mg/kg dw) 最高、東部地區卑南溪 (0.63 mg/kg dw) 次之。此外，本研究之河川底泥及魚體樣本之 SCCPs 55.5%Cl 的平均濃度皆高於 SCCPs 63%Cl，且皆以 C₁₀ 同源物含量最高。

為瞭解生物蓄積及生物放大作用，故進行各河川 SCCPs 之 BSAF 值之計算，並依魚體棲息特性區分為浮游性魚類與底棲性魚類進行探討，結果顯示底棲性魚種之 BSAF 值在 SCCPs、SCCPs 55.5%Cl、SCCPs 63%Cl 皆高於浮游性魚種，而底棲性魚種以鮫魚(Cirrhinus molitorella)之 BSAF 值為最高，符合該魚種常在下層水域活動之生活習性。

關鍵字：短鏈氯化石蠟、主要河川、底泥、魚體、生物蓄積

Keywords: Short chain chlorinated paraffins、principal rivers、sediment、fish、biota accumulation