

生物與毒性分析

細胞培養應用於廢(污)水生物毒性試驗技術開發 Cell culture-based techniques for detecting biological toxicity in wastewater.

莊淑如(S.R, Jhuang)*, 郭淳語(C.Y, Kuo), 楊喜男(H.N, Yang)

國家環境研究院 檢測技術中心 shuru.jhuang@moev.gov.tw

摘要

依據水污染防治措施及檢測申報管理辦法，生物急毒性的檢測應於鯉魚、羅漢魚擇一選定及水蚤、米蝦擇一選定進行試驗。而國際間正推廣動物實驗 3R 原則，以因應動物實驗倫理之訴求，分別為取代(Replacement)、減量(Reduction)及精緻化(Refinement)。國內科技部亦啟動「臺灣動物實驗 3R 政策跨部會平台」，整合行政院下各部會量能，並建立我國 3R 政策跨部會推動架構規劃，其中，發展非動物技術利基之替代技術建立及開發，即提出使用類器官晶片、細胞培養與幹細胞等跨域研發替代技術。

本計畫建置細胞培養技術，應用於廢(污)水生物毒性試驗，採集事業工廠原水與放流水、污水處理廠進流水與放流水及事業工廠原水淨化後水樣，進行生物(含細胞)毒性試驗及化學檢測分析。細胞毒性試驗選用 2 種細胞株，人類肝癌細胞株(HepG2 細胞)可假設細胞的反應用於模擬有毒物質對人類健康的潛在影響；虹鱒魚鰓細胞株(RTgill-W1 細胞)近年來廣受研究探討及開發應用，其細胞特性對影響人類健康的毒物濃度範圍亦具有敏感性。

將 HepG2 細胞、RTgill-W1 細胞與生物急毒性方法(魚體及水蚤)試驗結果比對，再納入化學檢測數據進行整合性分析。細胞與生物急毒性 TUa 值相關性比對，RTgill-W1 細胞與魚體試驗相關性 R 值為 0.7651 (高度相關，數據 18 筆)，顯示 RTgill-W1 細胞具有高度潛力可開發替代魚類急毒性方法；毒性反應敏感度比較，RTgill-W1 細胞毒性敏感度優於 HepG2 細胞與魚體試驗。生物(含細胞)毒性反應與化學檢測結果比對發現，細胞及魚體試驗均與氨氮測值呈現顯著至高度相關性，且初步歸納細胞與魚體試驗毒性反應偵測主要毒性貢獻污染物種之一致性；水蚤試驗結果與 COD、BOD 及鎳的測值呈現相關性，顯示不同生物物種同時用於評估水質生物急毒性之必要性，亦即當進行環境(生態)毒理研究與急毒性監管時仍需多物種之整合型評估。

關鍵字：生物急毒性、細胞培養

Keywords：biological acute toxicity、cell culture