

第一章 前言

1.1 研究緣起

自從人類意識到環境污染所造成的危害之後，對於都市及工業等各種的污水處理上，大部份是著重其污染物在水體中的生物需氧量、化學需氧量，或是其他可藉由儀器分析而得到的數據，至於這些污染物對於整個生態系統亦包含了人類健康，所造成的衝擊為何，已成為現代人類更關心的環境保護議題之一。

這些水體中的毒性物質對於污水處理系統有什麼影響呢？它們是否可以在污水處理系統被移除？它們對人體的健康有什麼衝擊？這些都是許多人關心的問題，不過至今我們對於這些資訊仍然是很缺乏。目前在世界上大約有 70000 多種合成的化學物質存在，而且每年大約有 500 至 1000 多種新化學物質的發明，不過在這些化學物質當中大約只有 79% 的毒理資料是我們可得知的。有些化學物質是人類為了特殊用途，而常被使用，這一類的化學物質對環境的衝擊，隨著大眾的廣泛使用，經常易被忽略或低估，但隨著時間的經過，往往會造成難以挽回悲劇。例如西元一九七八~八十年間，在美國紐約州的「愛河事件」，即是由於在第二次世界大戰前後，愛河社區的土地曾被埋下未經適當處理的化學廢棄物，約兩萬一千公噸，因承裝的鐵桶鏽蝕，導致約有八十種被鑑定可能是致癌物的化學物質滲入到地層中，至今仍無法完全將所有污染物移除。

對於許多複雜甚至未知化學物種的研究，由於時間及空間的考量，或是數據缺乏，我們可能無法針對所有的化學物質去分析它們的毒性，因此有兩種方法可以幫我們解決這個問題，第一就是利用 QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationship) 的分析方法來預測毒性，第二就是利用生物體來預測在不同環境下所造成的毒性。環境中並非所有的物質都具有毒

性；物質的劑量將會影響它所造成的毒性，因此毒性物質的劑量，與對生物體所造成的效應之間有很重要的相關性。為了探討有機物的劑量對水中藻類的毒性影響，本研究以月芽藻 (*Pseudokirchneriella subcapitata*) 為實驗物種，對各種有機物進行毒性試驗；首先將有機物對生物體的反應，區分成不同類型的毒性機制，再利用毒性試驗的結果與各種物化參數進行回歸分析，找出最適合預測毒性的方程式，以期待能預測尚未問世的有機物毒性。對於以月芽藻來進行毒性試驗方面，Huang, (2000)發展了一個結合連續式藻類培養方法，與藻類行光合作用的毒性試驗，利用連續式培養技術所提供的穩定藻類來源，在 BOD 瓶中進行實驗，因為是在密閉的 BOD 瓶中進行反應，所以能夠有效的克服有機物揮發的問題，也因此能夠適當地控制所添加之有機物濃度；除此之外，Lin, (2001)改良了此系統，對於營養物的成份濃度、曝氣量、藻類的初始細胞密度，以及試驗時間等參數進行探討，其將做為本毒性試驗的操作條件依據。



1.2 研究目的

- (1) 許多的植物體在自然界的生態系統中，為低階生產者，水中的藻類更是水體生態系中重要的初級生產者之一；而自古以來，人類的文明皆發源於河岸邊，水資源的重要性在現代人的生活中，更因為許多污染物的任意排放，而顯得更加珍貴。從水中藻類的毒性反應可以反應出水體所受到污染的程度，藉由本研究所建立的觀察結果，值得做為日後用來評估水體遭受到毒性污染的一項參考資料。
- (2) 將九十一種有機物在毒性作用機制上分類後，利用各種物理化學參數和 $\log(1/EC_{50})$ 進行回歸分析，以瞭解不同參數對於毒性的回歸效果，進而可預測在不同毒性機制下，有機物之毒性。
- (3) 從最終的毒性試驗結果，觀察具有類似結構的有機物，與其所造成的毒性效應，彼此之間的關聯；並與文獻上利用其他物種所進行毒性試驗的結果比較，探討彼此之間的相關性與敏感性。
- (4) 利用連續培養，批次實驗的方式，以月芽藻的生物量變化作為毒性試驗終點，觀察環境中的有機污染物對月芽藻產生的毒性影響，最後藉由Probit模式求出各有機毒物所造成的 EC_{50} 。