

第一章 前言

1.1 研究緣起

二十世紀以來，全球科技及工業發展迅速，為人類創造了空前的物質享受，但相對的，環境資源過度的開發利用，人類活動所產生的汙染已嚴重的影響了自然生態環境。當這些工業上或家庭生活上所造成的汙染排放到自然環境水體中，則會導致影響水的正常用途甚而危害國民健康的生活環境。

排放入自然水體中的污水，可能包含了許多化學物質，但若只單純討論化學物質之物理及化學的特性時，我們將忽略了這些化學物質對於水體生物可能造成之毒性；因為無論化學物質是否具有急毒性，若大量的被生物體攝取也可能造成不良的影響，如此生物毒性評估便成為評鑑水中生態污染的首要工具。

藻類位於食物鏈的最底部，因此藻類的盛衰對於水中其他微生物、魚類等會造成很大的影響；又由於藻類實驗具有方便性、簡易性、再現性、高敏感性和實驗的準確性之優點，故本研究以藻類作為指標物種，研究其對於毒化物質之涵容能力。

一般而言，毒化物進入水體後，經過河川的稀釋作用，使濃度不至於造成生物急毒性，因此會以慢毒性試驗結果來規範其排入水體的濃度限制，但慢毒性試驗時間長達半年至一年，故在應用上較為不方便；因此在國際上的一些環境組織，如 US EPA、ISO、ASTM 及 OECD 皆有規範一

系列生物急毒性試驗，讓我們可以在短期時間內瞭解到化合物的對於生物所造成的毒性。

傳統上利用藻類作為生物指標的監測方法中，大多是批次式開放培養的系統作為實驗方法，在這種環境條件下，若試驗化合物具有揮發性，則在試驗期間可能會因為毒性的散失造成實驗的誤差，影響毒性的判斷；因此本研究做了近一步的改善，利用 BOD 瓶製造出密閉環境系統的毒性試驗方法，評估具有低揮發性的化學物質，利用量測藻類溶氧變化量 (Δ DO)、細胞密度做為量測終點，了解化學物質對藻類所產生的影響及毒性關係。

本篇研究針對塑膠添加物—鄰苯二甲酸酯類作藻類急毒性試驗，因塑膠對現代人來說已經是不可或缺的材料，其具有良好的延展性、物理化學特性，因此被大量的運用於建築原料、家具設備、運輸工具材料、食品包裝、飲料包裝以及醫療產品…等。而塑膠之所以可以如此廣泛的應用，是因為其中添加了塑化劑—鄰苯二甲酸酯類；塑化劑混合於塑膠或樹脂中可增加產品的使用性、韌度與伸展性，但其添加於塑膠材質中並非以化學鍵結於產品，而以物理鍵結於聚合物，若受到溫度、時間、pH 值的影響而逐漸釋放出來，再經由各種暴露或接觸途徑進入環境中，造成環境中水與土壤的污染，進而影響人體健康，因此我們必須了解此類化合物對於水體中最低營養階層—藻類的影響程度。

為了能夠迅速簡單的預估有機物的毒性，將有機物的物理化學等特性與毒性建立統計上的關係，即為 QSAR (Quantitative Structure—activity Relationships)。有機物的毒性大致上可以分為反應性及非反應性，依據化合物的毒性表現方式來判斷；本篇研究也會針對鄰苯二甲酸酯類進行毒性作用機制的討論，進而瞭解此類化合物的分類。

1.2 研究目的

1. BOD 瓶進行密閉性藻類毒性實驗，研究一系列塑化劑－鄰苯二甲酸酯類 (Phthalate esters) 以及相關的對、間苯二甲酸酯類，以溶氧變化量及細胞密度作為試驗終點，求得各毒性物質之 EC_{50} 值與劑量反應曲線，利用此結果評估塑化劑對藻類的急毒性。
2. 將本篇以密閉式條件下所呈現出的結果與過去文獻上不同物種或不同實驗條件結果作比較，得到利用藻類作為測試物種及密閉式條件下，實驗的敏感性之差別；並了解是否可利用藻類當作其他物種之替代物種。
3. 利用鄰苯二甲酸酯類之物化參數(如：辛醇與水分配係數)討論其在 QSAR 上之分類。

1.3 研究架構

實驗自參考資料與文獻收集開始，首先確定欲實驗的化合物，進而蒐集化合物之物化資料、文獻回顧、數據收集，做進一步整理與討論，再依本研究室所建立之實驗及分析方法完成試驗。試驗流程如 Fig 1.3.1。

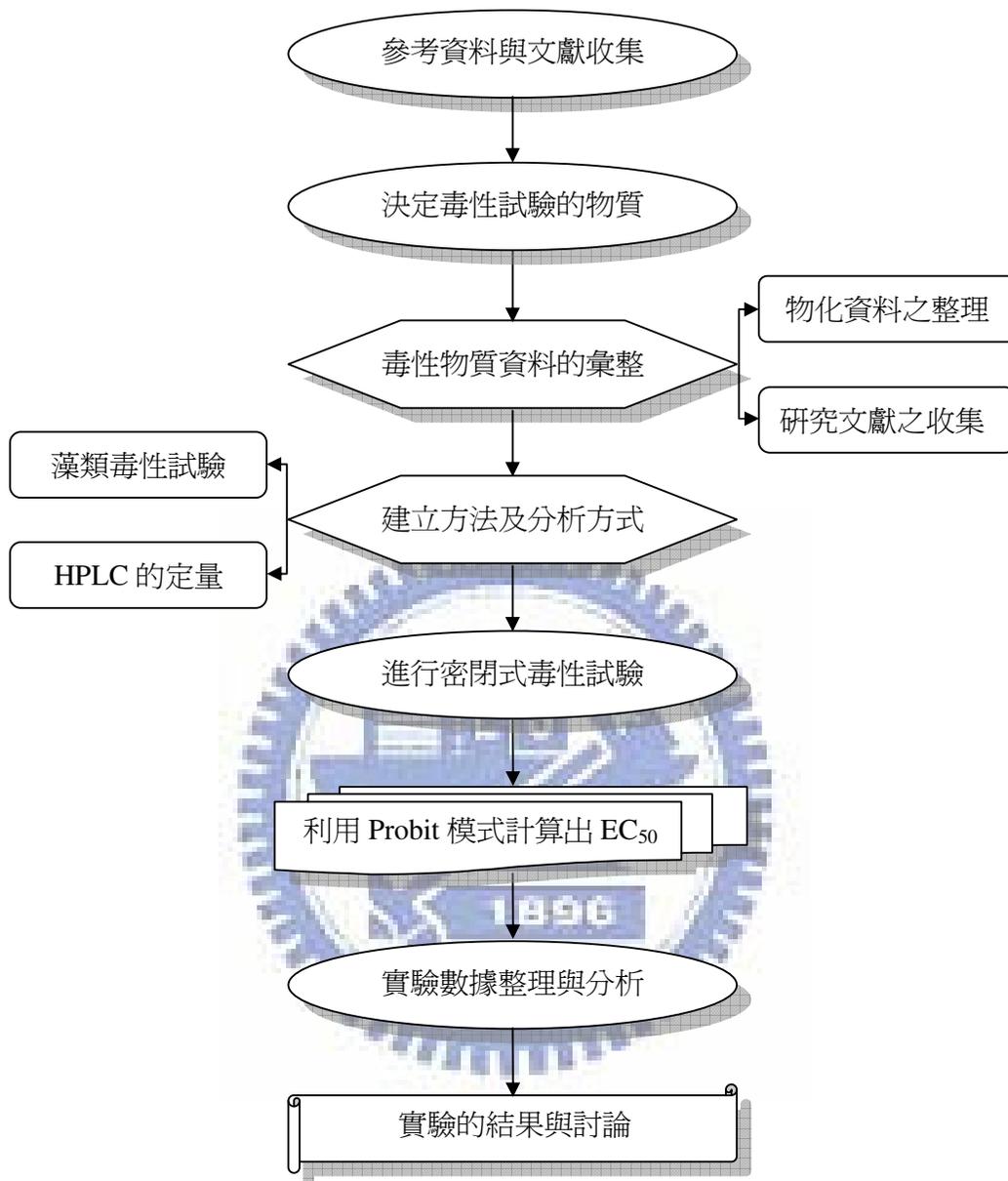


Fig 1.3.1 研究架構流程圖