

第一章、前言

1.1 研究緣起

依據水污染防治法第二條中所定義的來說：「水污染主要是指水因物質或能量的介入而變更品質，導致影響水的正常用途或危害國民健康的生活環境。」

不論在生理或經濟層面，水都有著無法取代的重要性，但隨著環境的變遷及時代潮流的進步，水污染的情況日趨複雜及嚴重，不僅是和飲用水安全息息相關，更可能會導致社會大眾食品衛生及公共安全等問題的產生。

依據農藥管理法第四條：「農藥係指用於防除農林作物或其產物之病蟲鼠害、雜草者，或用於調節農林作物生長或影響其生理作用者，或用於調節有益昆蟲生長者。」使用農藥殺蟲、除草的效果極快，對農夫而言既省力又省時，因此深受歡迎，所以農藥使用日益普遍，它的發展也一日千里，使用範圍不斷擴展。農業活動也是造成水體污染的來源之一，由於為了提高農作物生產而使用農藥、肥料等來增加收成量，但這些毒性物質若經由地表水或地下水的流動或滲透作用，將會造成對水體的危害，進而對人體健康產生不良的影響。

近年來台灣農業普遍使用化學肥料，這些加進土壤之化學肥料如氮肥、磷肥等，導致河川養分太多形成優養化，污染河川。另一方面，農

業常用的殺蟲劑及除草劑亦成污染源之一。

除草劑在農業上通常是用來減少或破壞環境中的雜草，來避免和作物間營養及光線的競爭，但除草劑卻有相當麻煩的副作用，就是可能經由噴灑漂流、溢流等進入生態系統，或是經雨水沖洗和溶解，由坡面逕流帶入各類水體中，農藥進入水體後不僅直接危害水中生物，而且可經由食物鏈聚集於水產品中再危害人體。除草劑於表面水體的污染會直接對水生植物產生毒性，對動物及其他生態系統的間接影響也將是可以預期的。^[1]

農藥依其防治的對象分為殺蟎劑 (acaricide)、殺菌劑 (fungicide)、除草劑 (herbicide)、殺蟲劑 (insecticide) 及植物生長調節劑 (plant growth regulator) 等十種。隨著農業生產的需求，除草劑的使用量有逐年增加且超過殺蟲劑、殺菌劑的趨勢。^[2] 除草劑抗性執行委員會 (Herbicide Resistance Action Committee) 在 2002 年時將除草劑針對所作用的機制及化學上的分類做了整理，而本篇所含的 20 種除草劑主要是由其中 C、K、O 三類所選出。^[3]

然而不同的監測方式主要是用來評估了解水質所遭受到的污染狀況、變化程度及確保使用者的安全；生物毒性試驗即是評估的方法之一。

由不同河川生物與污染物間的關係來做比較時，更能簡易且清楚的反映出各種不同程度的污染物，像是水中魚類^[4]、水蚤^[5]、細菌^[6,7]及植物^[8,9]等，皆可做為污染的生物指標之一。其中藻類是水生生態系統中的初級生產者，也是其它水生食物鏈的基本，在在顯示了以藻類來做為生物指標的重要性。而藻類實驗的方便性、簡易性和高度的再現性，以及其所具有高敏感性和實驗的準確性，都說明了此物種是一項良好的生

物指標。

以往，利用藻類做為生物指標的監測方法中，大多是批次式開放培養的實驗系統來做為實驗方法；^[10,11] 在這樣的環境條件之下，假使所要檢測的化學物品或是製劑具有相當的揮發能力，在試驗的期間則可能會因為毒性物質的散失而造成實驗的誤差，影響結果。

針對此項缺失，本研究做了進一步的改善，利用 BOD 瓶來製造出密閉環境系統的毒性試驗方法，^[12,13] 評估具有揮發性或半揮發性的化學物質或製劑，利用量測藻類的溶氧變化量 (ΔDO) 及細胞密度 (Cell Density) 來做為反應參數，以了解化學物質對藻類所產生的影響與毒性關係；並與過去的文獻來比較，試著修正出更完善且簡易的實驗方法及建立完整且準確的毒理資料庫，使之能提供做為生物試驗方面的參考。



1.2 研究目的

1. 選擇 20 種除草劑來進行密閉式毒性試驗，以求得各毒性物質的 EC_{50} 值與劑量反應曲線關係圖，利用此數據來評估除草劑對生物體的危害程度。
2. 將本篇以密閉式實驗條件下所顯現出的結果與除草劑過去各別的文獻資料做比較，以得到利用藻類做為測試物種及密閉式的條件下，實驗的敏感性及準確度差別。
3. 依據所選出的不同參數來討論實驗結果的敏感性是否和除草劑對生物體的不同作用機制呈現一致性的結果，使報告更清楚明瞭。



1.3 研究方法與架構

實驗先從參考資料與文獻收集開始，確定了要試驗的毒性物質後，再將 20 種物質的物化資料及研究文獻做進一步的整理及收集，接著建立實驗目的、實驗方法及分析方法進而完成毒性試驗。

利用本研究所提出的密閉式方法來研究，所得到的數據代入模式分析 (probit model) 以求得 EC_{50} 值及劑量反應曲線。最後，將整個實驗得到的數據結果作一步的討論及說明以完成實驗。整個實驗過程的架構以 Fig. 1.3.1 表示。

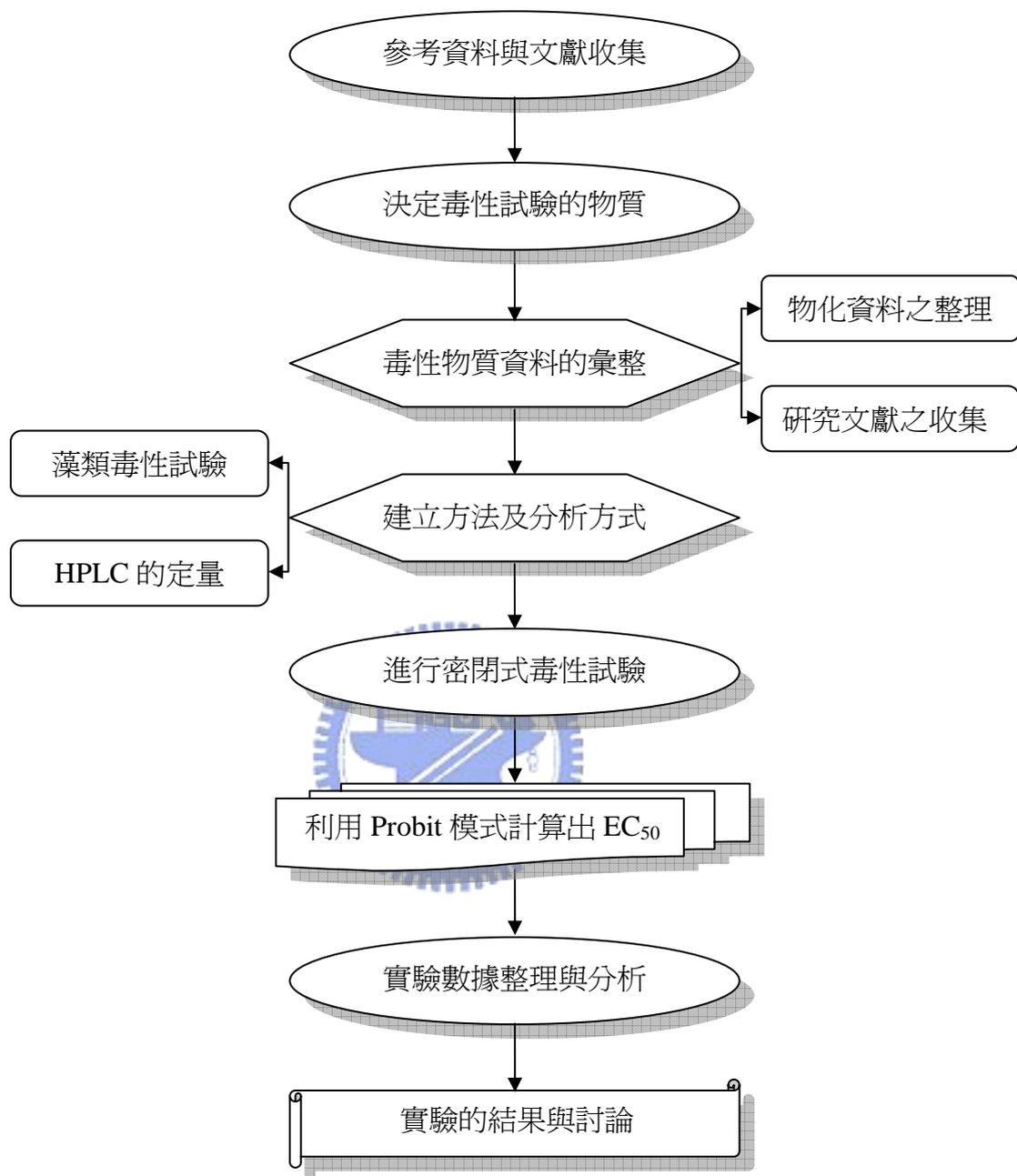


Fig 1.3.1 The flow chart of this investigation