

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

計畫編號：CNBT94-11

計畫名稱：人工濕地中之菌相分離及特性分析

執行期間：94年1月1日至94年12月31日

整合型計畫

個別型計畫

計畫總主持人：

計畫主持人：王姿文

子計畫主持人：



中華民國九十五年二月七日

人工溼地中之菌相分離及特性分析

摘要

人工溼地具有天然溼地淨水及生態保育的功能，數年來，本校「人工溼地研究團隊」所建立的人工溼地，包括二仁溪人工溼地、養殖魚類與蝦類的人工溼地、處理校園污水的人工溼地，及處理生活污水之人工溼地等，對於進流廢污水的處理效果均相當不錯，包括氮、磷、有機物、微生物等，都有一定的去除率。溼地去除這些物質的過程中，微生物所扮演的角色相當重要，通常去除率會隨著季節氣候、種植的水生植物種類、或進流水之水質而有所變化，故計劃進一步探討不同人工溼地中的微生物社會結構，由於溼地中微生物的種類相當多，故本計劃首先針對人工溼地系統分析其微生物的社會結構，了解其種類及生態分布，與在溼地中所扮演的角色，並分析這些菌種的特性與探討其應用性。初步結果從溼地中分離出 5 株菌株，其最佳培養條件介於 28°C-37°C 之間，於 TYG、LB(LA)、M9 等不同培養基中有不同之生長特性，生長曲線圖(growth curve)在 28-36 小時均可達平衡。

關鍵詞：人工溼地

一、前言

溼地具有維護生態棲息地^[1]、保護自然資源、防洪、保護海岸、蓄洪抗旱、調節氣候和淨水的功能^[2]，所以自然溼地為自然生態系統的一個重要環節。人工溼地系統 (constructed wetland system) 是將生態工程技術運用於水或廢水管理及處理上的一種自然淨化程序，包含兩種類型^[3]，一為自由表面流動式溼地 (FWS)，另一為表面下流動式溼地 (SSF) 操作上無需曝氣、攪拌、加壓等人為動力輸入，亦不需加入化學藥劑、介質單體等人造物質。同時，人工溼地亦可提供生態保育^[4,5,6]、土地復育、自然景觀等多重功能，且當達到使用年限後土地亦可再行利用，因此為一種省能源、低成本、無二次污染^[7,8]、操作維護簡單、不破壞生態的綠色環保技術。

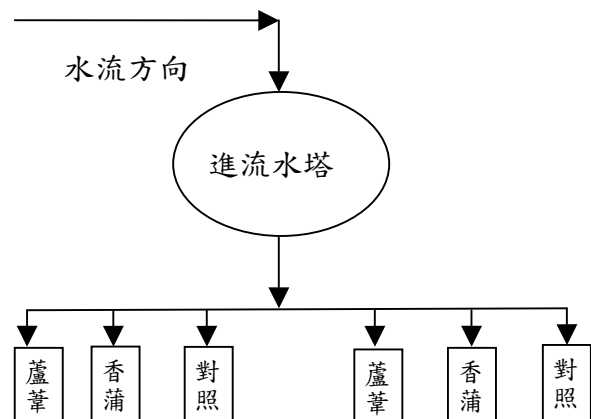
人工溼地具有天然溼地淨水及生態保育的功能，數年來，本校「人工溼地研究團隊」所建立的人工溼地，包括二仁溪人工溼地、養殖魚類與蝦類的人工溼地、處理校園污水的人工溼地，及處理生活污水之人工溼地等，對於進流廢污水的處理效果均相當不錯，包括氮、磷、有機物、微生物等，都有一定的去除率。溼地去除這些物質的過程中，微生物所扮演的角色相當重要，通常，去除率會隨著季節氣候、種植的水生植物種類、

或進流水之水質而有所變化，故計劃進一步探討不同人工溼地中的微生物社會結構，了解菌種特性及其生態分布，與在溼地中所扮演的角色。

二、實驗設備及方法

1. 人工溼地系統：

本研究所採用的人工溼地系統的設計為由一個進流水儲存桶以並聯方式，分別接三個表面下流動式 (subsurface flow, SSF) 及三個自由表面流動式 (free water surface, FWS) 溼地，系統配置及流程請見圖 1。每個溼地系統規格為長 0.67m、寬 0.48m、深 0.32m。SSF 溼地填滿礫石，孔隙率約為 45% 分別種植香蒲、蘆葦及不種植任何植物的空白對照組；FWS 溼地則底部覆土約 18cm，分別種植香蒲、蘆葦及不種植任何植物的空白對照組，並於溼地中放入隔板使水流成 S 型流動。



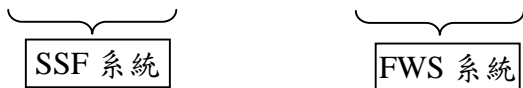


圖 1 人工溼地系統圖

2. 採樣與分離

實驗所採的樣品包括水樣、土壤及石頭表面之部分，樣品分別作適當稀釋後塗抹於 LA 及 TYG 培養基中，待其長出菌落後挑選不同之菌株予以重新培養，如此重複至無新菌株菌落出現為止。

3. 特性分析

將不同的菌種分離出來後，分別塗抹與培養於不同的選擇培養基中，包括 TYG、LB(LA)、M9 等固態及液態培養基，記錄其生長特性，並進一步鑑定與分析。

三、結果及討論

1. 菌種分離的結果

在多次的實驗中，總共分離到 5 株可培養之菌株，在菌落外型上均具有差異，故分別以 A1、A3、A5、A6、A6' 表示，先將此五株菌株適當培養後保存於 -80°C 冰箱中，再進一步分別分析其特性。

2. 菌株之特性分析

分離的菌株 A1、A3、A5、A6、A6' 分別於不同的選擇培養基中培養並紀錄，初步結果顯示 A3 及 A6 在 TYG、LB(LA)、M9 等培養基中均生長良好；而 A5 於 M9 培養基中生長稍差；A6 則於 TYG 培養基中生長狀況稍弱於 A3 及 A6；而 A1 則最不適應此數種培養基，須再進一步找尋其最適生長之培養基及其生長條件。

四、結論

人工溼地，能有效的處理農藥，在處理的過程中，能生長於系統中菌多為抗農藥或耐農藥之菌種，本研究顯示在不同的溼地系統中有許多不同的菌種均具抗農藥之能力，種植植物之系統對微生物的生長亦有幫助，除了提供溫度之緩衝外，也可提

供微生物之附著，或其他生長因子。分離出的這些菌種，除了進行特性分析外，將再探討其抗或耐農藥之機制與相關之基因。

參考文獻

1. Knight, R.L., "Wildlife Habitat and Public Use Benefits of Treatment Wetlands" *Wat. Sci. Tech.*, Vol.35, No.5, pp. 35-43(1997).
2. Andrew Wood, "Constructed Wetlands in Water Pollution Control ; Fundamentals to Their Understanding", *Water Science & Technology*, Vol.32, No.3, pp21-29(1995).
3. Metcalf & Eddy Ch13 Natural treatment system. In *Wastewater Engineering (3ed)* pp. 927-1061. McGraw-Hill, Inc. New York(1991).
4. Brix, H., "Do Macrophytes Play a Role in Constructed treatment Wetlands", *Wat. Sci. Tech.*, 35(5), 11-17, (1997).
5. Knight, R.-L., "Wildlife Habitat and Public Use Benefits of Treatment Wetlands", *Wat. Sci. Tech.*, 35(5), 35-43,(1997).
6. Worall, P., Peberdy, K.J. and Millett, M.C. "Constructed wetlands and natural conservation" *Wat. Sci. Tech.* Vol. 35, No. 5, pp. 205-213. (1997) .
7. Bavor, H.J., Roser, D.J. and Adcock, P.W. Challenges for the development of advanced wetlands technology. *Wat. Sci. Tech.* Vol.32, No.3, pp.13-20(1995).
8. Metcalf & Eddy Chap 13 Natural treatment system. In *Wastewater Engineering(Third Edition)*. pp.927-1016. McGraw-Hill, Inc. New York(1991).