

# 第一章 前言

## 1.1 研究緣起

由於日漸嚴格的放流水標準及薄膜科技的快速發展，薄膜技術已在近十幾年來廣泛地應用於廢水處理中。生物薄膜反應器 (membrane bioreactor, MBR) 便是結合了生物處理及薄膜分離之新的處理技術，其在許多先進國家中已快速發展並取代傳統生物處理，如活性污泥法 (activated sludge process, ASP) 等。MBR 之特點在於以薄膜單元取代傳統活性污泥法之沉澱池，進行有效之固液分離，使其操作上不為污泥沉降性所限制。對於解決傳統生物程序急待突破之項目，MBR 實為一最佳處理技術。

由於 MBR 具有良好的固液分離效果，故可有效提升出流水水質並增加污泥停留時間 (solid retention time, SRT)，如此可提高污泥濃度 (mixed liquor suspended solids, MLSS)，減少反應槽體積，增加水力負荷 (hydraulic loading)。SRT 的增加，不僅可減少污泥生成量 30 ~ 80 %，降低後續處理費用，也使得一些生長較慢的自營菌如硝化菌得以培養出，大幅提升生物處理效能，使其處理水具有回收再利用的潛能。MBR 具有土地利用率高及功能擴增性佳等優點，可節省約 25 ~ 50 % 的空間使用。

MBR 雖然具有以上之優點，但目前操作上最為人詬病的便是薄膜積垢 (fouling) 問題。薄膜積垢的發生會使得薄膜通量衰減或透膜壓力 (transmembrane pressure, TMP) 增加，導致清洗薄膜的次數增多而縮短薄膜壽命，提高操作及維護成本。薄膜積垢的發生是由於薄膜本身與污泥中不同成份反應所造成，其會隨著進流基質、微生物狀態與系統操作環境之改變而有所影響。薄膜積垢之特性和程度會受到薄

膜性質、污泥特性及操作條件三種因素所影響<sup>(Chang *et al.*, 2002)</sup>。為了使 MBR 能長時間的連續操作，一般會將其於次臨界通量 (sub-critical flux) 下操作，以避免沉積物於薄膜表面生成。但是研究指出，即使在次臨界通量下操作，經過一段時間後 (critical time,  $t_{crit}$ )，TMP 仍舊會快速地增加<sup>(Kaichang *et al.*, 2003 ; Ognier *et al.*, 2004 ; Pollice *et al.*, 2005)</sup>。因此本研究將觀察 MBR 於次臨界通量操作下，污泥性質與 TMP 之變化。再藉由截流式過濾系統 (dead-end stirred cell system)，模擬 MBR 中積垢行為，進而探討薄膜積垢影響因子及其阻塞成因。



## 1.2 研究目的與內容

本研究目的主要可分為兩部份，一為觀察 MBR 於次臨界通量操作下，污泥性質與 TMP 之變化，另一為利用截流式過濾系統，配合取自 MBR 之污泥，模擬 MBR 中積垢行為，進而探討薄膜積垢影響因子及其阻塞成因。

本研究內容包括：

1. 探討 MBR 於次臨界通量操作下薄膜積垢之情形
2. 分析不同薄膜性質對薄膜積垢之影響
3. 分析不同水流剪力對薄膜積垢之影響
4. 探討污泥中不同成份對薄膜積垢之貢獻

