

### 專題報導

## 發酵技術大突破-微米級固定化技術於微生物發酵產業的應用



食品科學系  
林泓廷老師

本實驗室在海洋大學海洋中心的頂尖大學計畫的支助下，與台北醫學大學共同合作，利用可再生性 (Renewable) 材料聚乳酸 (Poly-L-lactide) 製備出微管束陣列膜 (Microtube Array Membrane, MTAM) 用以固定化酵母菌，可顯著的提高酵母菌發酵產率，提高生質乙醇生產效率。本固定化菌體為創新的技術，且已有台灣及美國專利，極具應用價值。此論文已經發表在 Process Biochemistry (2015) 50: 1509-1515.

#### 關鍵技術

- 微米級菌體固定化技術

#### 專利與認證

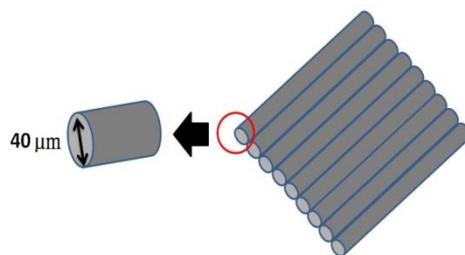
- 台灣及美國專利
- 申請碳足跡認證

#### 價值

- 環境保育
- 經濟價值
- 社會價值

### 微米級固定化技術是什麼？

聚乳酸微管束陣列膜是一種由聚乳酸組成的中空單層膜。聚乳酸是一種以微生物發酵產物乳酸來合成的一種聚合物，此聚合物可被細菌降解，具有非常好的生物相容性，同時也是生物可分解吸收的高分子材料。如右圖，微管束陣列膜的中空管內徑約40  $\mu\text{m}$ ，每條中空管的表面的孔隙直徑大小約30 nm，可讓單糖、酒精等小分子進出。另外可透過添加製孔劑聚乙二醇增加膜的通透性，加速物質進出。其次利用聚乳酸微管束陣列膜將酵母菌包覆在膜的微束管中，有機物與發酵後產物會通過膜上孔隙進出，此即稱為細胞固定化技術，因此固定化是一種將完整的細胞利用物理方式隔離或是將其固定於一定的空間中並保持其催化活性的技術。此技術可以有效地降低抑制劑的對已固定的細胞之負面影響及減少在連續或饋料批次式發酵中微生物接種物的製備所需要的成本。其應用範圍相當廣泛。



此單層膜的相對於其他固定化細胞方式的優點在於：

- (1) 可量產: 可應用於大規模工業化量產
- (2) 可回收: 原料來自植物或化工原料，相較於其他單獨依賴石油為來源之塑膠材料，為可再生資源，具永續發展的優勢聚乳酸為生物可降解材料
- (3) 成本低: MTAM固定化細胞的製備成本低
- (4) 安定性高: 較不受生質物水解液中有機酸及pH值的干擾

# 海洋中心電子報

CENTER OF EXCELLENCE FOR THE OCEANS

## 微米級固定化技術的應用



經統計全球每天產生的固態廢棄物達350萬公噸，而我國平均每天產生68.5公噸的生物醫療廢棄物，而目前生物醫療廢棄物的處理方式以焚化處理為主，大大增加二氧化碳的排放。不管在發酵實驗或發酵產業上存在的問題為：(1) 需多次培養，時間冗長 (3-4天)；(2) 需進行分離菌體；(3) 實驗室廢棄物的產生，為了解決以上問題，利用可再生性的材料固定菌體，不會造成環境汙染，且能夠快速的應用以減少培養所造成的時間成本，並減少廢棄物對環境造成的負擔。針對具有發酵設備之產業來說，此種固定化技術能夠應用在，例如：1. 食品發酵 2. 廢棄物處理 3. 生質能源 4. 環保產業 5. 酵素工業 6. 實驗室發酵。

## 你的選擇？



※本研究發表於：

Chen, C.C., Wu, C.H., Wu, J.J., Chiu, C.C., Wong, C.H., Tsai, M.L., and Lin, H.T.V. (2015). Accelerated bioethanol fermentation by using a novel yeast immobilization technique: Microtube array membrane. *Process Biochem* 50, 1509-1515.

## 中心業務報告

海洋中心、教學中心與生命科學暨生物科技學系聯合邀請彰師大李奇英教授蒞校訪問並進行專題演講，敬邀各位老師及同學參加！

時間	演講者	演講題目	演講地點
2016.03.29 16:00-17:30	國立彰化師範大學生物學系 李奇英教授	一場冰天雪地的饗宴 南極的夏日探險	生命科學院館108群海廳