

## 養殖光電自電自用模組應用於海門冬四分孢子體生產之節能效益

許自研、張軒銘  
東港養殖研究中心

本計畫於東港養殖研究中心設置跑道式桶槽並結合太陽光電與智慧監控之海門冬養殖設施，歷經整備測試於 11 月正式運轉 (圖 1)。首先比較葉輪式攪拌與環形鼓風機通氣攪拌之效益，結果顯示鼓風機雖耗電量高達水車的 6 倍，但因在跑道桶中缺乏水平造流能力，導致水體交換率差及營養擴散不均，海門冬生長表現 (SGR 5.9 – 7.6%) 遠不如僅需最低轉速運轉的葉輪式水車組 (SGR 8.3 – 10.9%)。進一步測試葉輪式水車採「運轉 1 分鐘、停歇 1 分鐘」模式，發現其海門冬生長效率 (SGR 10.8 – 13.0%) 與連續運轉組相當甚至更優，且能有效大幅降低電力成本 (日均太陽能用電降至 0.90 度)，強勁水流亦被觀察到有助於抑制矽藻附着。綜合結論，如以跑道式桶槽養殖方式來說，可完全捨棄鼓風機的通氣攪拌模式，利用葉輪式水車帶動跑道式桶槽水流會是高效率、低能耗且促使海門冬快速成長的最佳選擇 (圖 2)。

本研究同時指出，海藻培養系統若採取「間歇性運轉」之葉輪馬達控制方式，可在不影響海門冬四分孢子體懸浮效果及生長需求的前提下，進一步降低整體用電量。經操作觀察，葉輪攪拌系統於培養液流場建立後，即使進入短時段停機，藻體仍可維持足夠的懸浮與分布均勻性；而在重新啟動時，也無明顯附着、沉積或纏結等情形發生。此結果顯示，馬達並無需全時連續運轉，即可滿足培養目的。

在能源替代方面，本研究建置 5 kWp 之太陽能板並採用直流供電模式避免逆變器損耗，以本研究海藻培養設備之耗電需求推估，該太陽能系統於日間操作情境下，足以完全供應 2 – 4 座培養槽運轉所需之電力，進而替代相同量之市電消耗。依據目前電價及電力排放係數估算，4 座培養槽於日間 10 小時操作模式下，每年可節省約新



圖 1 本研究建置光電設備系統與養殖桶槽

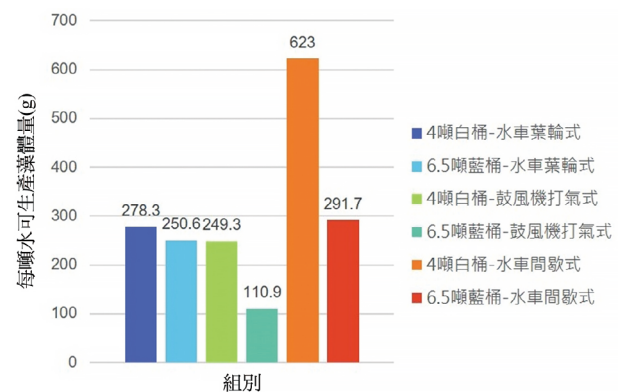


圖 2 不同水體跑道式桶槽利用不同攪拌方式培養海門冬四分孢子體之每噸水可生產藻體量

臺幣 4,300 元之電費，並減少約 0.586 公噸 CO<sub>2</sub>e 排放；若於 24 小時連續運轉情境下，則每年約可減少 2,978 kWh 用電量及 1.41 公噸 CO<sub>2</sub>e 之排放量，顯示再生能源導入確實具有明顯之節能與減碳成效。

本研究驗證太陽能直流供電結合低能耗葉輪攪拌技術，已可滿足海門冬四分孢子體陸上培養之操作需求，並具有穩定、低碳與能源自給等優勢。此系統不僅可降低養殖成本，亦有助於提升海藻養殖作業之永續性，具推廣至其他藻種與不同規模養殖系統之應用潛力，未來更可作為建立低碳化陸上養殖模式之重要參考基礎。