

四、循環農業減碳科技與產業場域輔導

花蓮立川漁場低碳循環產業鏈建構 (II)

謝易叡¹、郭裔培²、王庭玫³、何源興¹

¹ 東部漁業生物研究中心、² 淡水養殖研究中心、³ 水產加工組

花蓮縣立川漁場目前為最大國內蜆類養殖場域，該場域水產類剩餘資材主要是蜆殼及加工魚片後剩餘之內臟這兩大宗。本年計畫主要為利用蛋白酶水解處理立川漁場的魚類加工剩餘物，並分析二氧化碳排放量及應用於蜆育肥的效果；其二為萃取完蜆精後之蜆殼利用於自發性熱源包開發。

第一部分結果，魚類加工剩餘物水解過程，二氧化碳濃度隨時間呈正相關 ($p < 0.05$)，換算每公斤臺灣鯛和金目鱸加工剩餘物的水解碳排放量分別為 9.45 和 16.84 mole CO₂e (圖 1)，設備電力的碳排放當量為 3.95 mole CO₂e。黃金蜆育肥實驗 I 使用小球藻 (*Chlorella sorokina*, CS)、水解魚蛋白 (fish protein hydrolysate, FPH) 和沼澤紅假單孢菌 (*Rhodopseudomonas palustris*, RP) 每日投餵蜆，沼澤紅假單孢菌可提升蜆的肝醣及鮮味胺基酸 (牛磺酸、麩氨酸和天門冬胺酸) 含量，但水解魚蛋白則無增進品質效果，水質分析和碳排放部分，各組間差異不明顯。而實驗 II 比較魚類加工剩餘物自然發酵與水解魚蛋白作為藻類營養源對蜆育肥的影響，兩者主要的差異為有機氮和總葉綠素甲，水解魚蛋白於投放後會快速提高總氮，並隨時間逐漸降低，總葉綠素甲濃度保持相對穩定範圍；加工剩餘物組則是隨自然發酵，總氮呈現先上升後下降趨勢，總葉綠素甲濃度較不穩定，其餘蜆品質指標、空氣 / 池水的二氧化碳和底土碳儲量，兩組間無顯著差異 ($p < 0.05$)。

蜆殼再利用方面，因黃金蜆殼的主要成分為碳酸鈣，應用層面廣泛，為提升水產剩餘資材之經濟價值，同時為解決二枚貝殼佔空間及汙染等問題，本項目重點為萃取蜆精後剩餘之蜆殼，導入改質技術與配方調整後製成 3 種不同規格 30、

60 及 90 g 之自發性熱源包 (圖 2)，測試其分別發熱不同重量之調理包發熱溫度變化情形，並建立蜆殼發熱包規格說明。根據實驗結果顯示，3 種不同規格之自發性熱源包，在發熱反應後可使市售調理包品溫維持於適口溫度 50 – 60°C 下至少 20 分鐘，具有導入露營族市場之潛力。

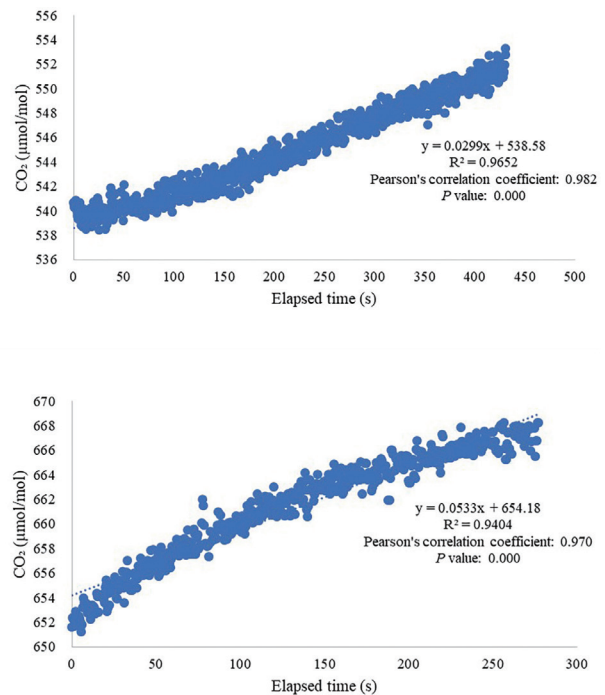


圖 1 不同魚種剩餘物水解過程碳排放 (上：臺灣鯛；下：金目鱸)

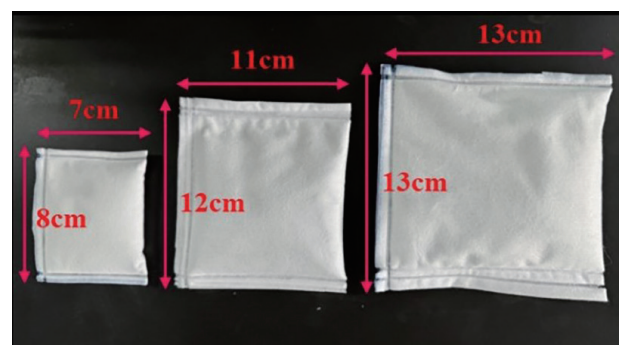


圖 2 不同規格之自發性熱源包試作品