

藻類利用的低碳排製程之研究

張晏璋、高翊峰、何晟瑩、陳文君、吳思儀、易琮凱、蔡慧君
水產加工組

為減少氣候變遷所帶來的衝擊，許多國家提出「2050 淨零排放」的宣示與行動。雖然藻類碳匯並無相關方法學，且本土藻類資源產業鏈的整合與利用仍有待開發，但藻類於海洋碳匯仍有一定發展潛力。本計畫首先利用密閉生態缸系統建立藻類二氧化碳吸收/排放量測方法(圖1)，每次利用20g濕藻進行1-1.5小時光及暗反應，觀測其二氧化碳吸收及排放速率。並以12小時光照/黑暗估算其淨反應。



圖1 利用生態缸建立藻類CO₂量測方法

結果顯示，8種藻類二氧化碳吸收與排放效率之淨反應(g CO₂/100g藻/天)以紅藻較佳，前三大分別為可食龍鬚菜(-2.10)、優美石花菜(-1.97)、粉葉馬尾藻(-1.90)，而長莖葡萄蕨藻效率較差(-0.27至-0.37)(表1)。

本研究為建立本土養殖藻類產品碳足跡盤查之模式。結果顯示，藻類乾燥產品(石蓴

及澱苔)於實驗室乾燥製程計算碳足跡總合約0.76 kg CO₂e/23g/包(淨重及包材45g)，大部分的碳足跡為乾燥用電(48.78%)。仿魚卵膠囊其碳足跡總和為0.12 kg CO₂e/30g/瓶，其中大約69.6%的碳足跡來自於玻璃包裝。此外，建立利用馬尾藻與裙帶菜褐藻萃取多醣之技術，結果顯示，裙帶菜多醣萃取率為67.4%優於馬尾藻45.6%，剩餘副產物可製成海苔醬(圖2)。本計畫建立以生態缸量測藻類碳排之實驗室型模式，可供後續海洋碳匯藻種選擇參考，另分析各項階段生產製程可能之碳排，則作為後續減碳製程開發之依據。



圖2 馬尾藻與裙帶菜分離海藻酸鈉多醣可行性評估
A：本研究分離方法；B：利用裙帶菜進行分離；C：利用馬尾藻進行分離；D：分離出之海藻酸鈉；E：剩餘副產物開發成海苔醬

表1 本研究利用生態缸估算出藻類之淨反應

種類	淨反應 (g CO ₂ /100g藻/天)	平均光反應 (ppm/分/20g)	吸收 g CO ₂ /天 (12 hr 光照/100g)	平均暗反應 (ppm/分/20g)	排放 g CO ₂ /天 (12 hr 暗/100g)
可食龍鬚菜	-2.10	-24.3	-2.13	0.32	0.03
優美石花菜	-1.97	-26.7	-2.33	4.12	0.36
粉葉馬尾藻	-1.90	-25.2	-2.21	3.51	0.31
石蓴	-1.64	-22.1	-1.93	3.31	0.29
粗龍鬚菜	-1.60	-19.4	-1.70	1.09	0.10
魚棲苔	-1.18	-13.4	-1.18	-0.06	-0.01
紅葡萄藻	-1.07	-10.6	-0.93	-1.60	-0.14
長莖葡萄蕨藻(七股)	-0.37	-3.6	-0.31	-0.69	-0.06
長莖葡萄蕨藻(澎湖)	-0.27	-3.7	-0.32	0.57	0.05