褐藻作為改善肌肉流失之營養膳食補充品研發(III)

易琮凱、杜明杰、蔡慧君
水產加工組

年長者由於身體活力的減緩、長期服用慢性病用藥等情況恐易造成肌肉流失的現象。而運動能力下降乃致喪失，往往是人體機能迅速老化的開端，不僅使年長者失去自信，也對其家人與社會帶來沉重的負擔。臺灣因為地理位置適當，周邊海域冬青葉馬尾藻 (*Sargassum ilicifolium*) 產量豐富，但是馬尾藻因為纖維素含量超過 5% 使得難以直接食用，而本研究於 2018－2019 年已建立褐藻機能成分之萃取條件，並由細胞實驗顯示其具有調節肌肉生長與保護肌肉細胞不受葡萄糖皮質類藥物損傷的能力，因此本年度將以此開發符合銀髮族需求的產品，並進行相關的食用安全評估試驗。

將冬青葉馬尾藻萃取物進行口服急性毒性試驗分析，結果顯示食用該試驗物質的試驗鼠(5 g/kg)，無慢性中毒或死亡現象，且剖檢後並無觀察到病變跡象 (表 1)；基因毒性試驗則顯示馬尾藻萃取物與其代謝後的物質對測試菌株不具有致變異性 (表 2)。馬尾藻萃取物分別加入 0.4% 或 0.8% 膠體製成凍狀膳食補充品，並由各 18 位 40 歲以上與 39 歲以下受試者，針對適口性進行品評，結果顯示 40 歲以上受試者對於添加 0.4% 膠體的產品有 78% 的接受度；39 歲以下者則有 61% 受試者偏好添加 0.8% 膠體的產品，顯示年輕族群偏好食用硬度與彈性較高的產品，而高齡者則偏好凍飲類的軟質產品，故本試驗最終以加入 0.4% 膠體的產品來作為銀髮族的膳食補充品以滿足高齡者需求，但未來若開發年輕族群健身市場，可以提升膠強度來迎合市場需求。

將馬尾藻萃取物與市售宣稱可以輔助肌肉生長的 3 種膳食補充品 (S、Y、B)，在緩解 Dexamethasone (DEX) 肌肉流失的試驗中進行比較，結果顯示馬尾藻萃取物可使 Trpv4 mRNA 表現量由 0.70 倍→1.60 倍 (圖 1a)；PI3K mRNA 表現量由 0.75 倍→2.05 倍 (圖 1b)，而此指標值表示馬尾藻萃取物可促進肌肉生長並緩解類固醇藥物造成的肌肉萎縮，且其效果優於 3 種市售商品。

基於上述研究證實開發海洋植物性蛋白質作為膳食補充品，除可促進肌肉生長，尚可抑制類固醇藥物 (葡萄糖皮質素) 所造成的肌肉萎縮，而達到保護肌肉的作用，也能讓海藻創造出產業的新價值。

表 1　大鼠口服急性毒性

組　　別	劑　　量	0-14 天 臨床症狀	病理解剖*
對照組 10 隻		正常	無病變
試驗組 10 隻	5 g/kg 體重	正常	無病變

* 病理解剖檢查項目包括：外觀、皮下組織、腹腔、生殖系統、脾臟、胰臟、肝臟、胃、腸道、腸繫膜淋巴結等

表 2　沙門氏菌回復突變試驗

沙門氏菌株	無 S9			有 S9(模擬代謝)		
	陰性	陽性	萃取物	陰性	陽性	萃取物
	CFU/plate					
TA98	32±6	278±9	31±6	43±6	217±6	39±8
TA100	170±8	646±2	105±8	191±13	849±33	123±10
TA102	380±4	911±7	367±21	368±20	871±7	327±27
TA1535	26±3	208±4	27±4	16±2	186±5	27±3
TA1537	14±1	263±6	19±3	13±2	263±8	18±5

* n=3，菌株皆具有缺陷無法正常生長，S9 主要為大鼠肝臟酵素，陽性物質為致突變劑

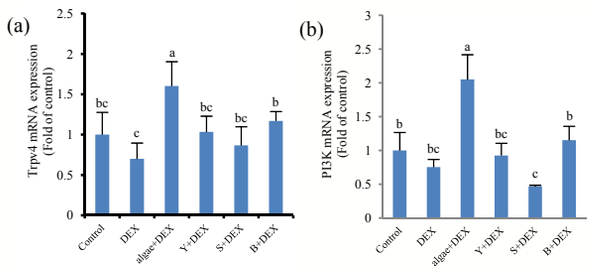

圖 1　馬尾藻萃取物與三款市售品 Y、S、B 比較緩解肌肉流失因子：(a)Trpv4、(b)PI3K mRNA 之表現