

92 年度研究報告

計畫名稱：保健食品用大型海藻之有效成分分析與品質管制

計畫主持人：黃 穰 台灣大學海洋研究所

編號：92-2317-B-002-029

執行期限：92/08/01~93/07/31

研究背景及目的

藻種類相當多樣化。有許多種類含人體必需的基本胺基酸及多元不飽和脂肪酸，豐富的膳食纖維，抗氧化物質，各種礦物元素、維生素及活性物質等，具有食用及作為人體保健/醫藥用材。因此，可開發出許多種海藻保健食品。未來開發出的海藻保健產品在市場上將能區隔陸源保健產品，深具市場競爭潛力及研發應用空間。但，海藻之有效成分含量及活性有季節變化。種類。採集方法以及萃取、純化過程及使用的萃取溶液等都會影響海藻的有效成分。因此，種類篩選，有效萃取條件，理化性質分析及有效成分品質管制等是非常重要的。本年度計畫即根據此一目標，將海藻的保健有效成分經種類篩選之後予以萃取，分離純化及生化特性分析。研究內容重點放在海藻多醣類(包括膳食纖維)及醣蛋白的有效成分的萃取及純化，並評估在免疫調節。抗氧化及防癌的功能。茲就研究方法及成果扼要說明如下：

材料與方法

將採得之海藻先以冰冷海水清洗，去除雜物或附著生物，再以蒸餾水及去離子水快速清洗，去除鹽分。最後將海藻以液態氮迅速凍結。利用冷凍乾燥機將海藻乾燥，並研磨成粉末狀。將海藻粉末以磷酸鹽緩衝液食鹽水或以去離子水在高溫或中溫下加熱萃取再經純化分離後獲得蛋白質及多醣類成分。最後利用 96 孔-微盤連續 1/2 稀釋培養檢測海藻萃取液或純化物質進行細胞株試驗，檢測對巨噬細胞增殖的作用及對癌細胞的抑制作用，並以對照組的百分比表示其活性大小。再者，海藻粉末利用 DPPH 法以甲醇萃取之後，測定萃取液吸光值，經與對照組 (Vit E 及 BHA) 比較後，可得海藻抗氧化物質的活性。

結果與討論

海藻採樣及篩選

海藻的生長季節性變化非常明顯。多數種類的盛產期在三月至六月中旬，少數種類如紫菜及小海帶多在十一至三月之間，而養殖龍鬚菜則整年都有。為此，我們配合未來的產學合作，選擇已有人工養殖的食用海藻即紫菜及龍鬚菜做為優

先材料，而石花菜、翼枝菜、麒麟菜、沙菜、小海帶及石蓴等等未來可人工養殖為次要種類完成萃取、分離純化及分析的研究工作。

海藻多醣類及醣蛋白的萃取及分離

海藻的保健有效成分多屬於蛋白質類及多醣類。除過去我們建立的蛋白質類萃取，純化及分析方法外，在本年度計畫裡，我們也建立了海藻多醣類的萃取分析方法。由於海藻所含主要多醣類性質及含量依種類而有所不同，如紅藻的洋菜及卡拉膠，綠藻的木質纖維及褐藻的褐藻酸之類。因此，在萃取方法上仍有很大不同。海藻蛋白質量遠較多醣類為少，因此在萃取及純化醣蛋白上雖較為困難，但在本計畫執行中均能順利進行。此外，也完成對各種海藻萃取液蛋白質及醣類含量測定及多種生化分析。由於兩者在生物體內多以結合型態存在，利用緩衝液及熱水萃取所獲得的水溶性蛋白質及醣類雖不多，大部分在 15% 以下，少數則近 30%。一般而言，在較高溫下萃取能獲得較多的醣類，尤其是多醣類。但在萃取時採用的萃取液體積和萃得成分含量有密切關聯。以磷酸鹽緩衝液萃取海藻活性物質為例，緩衝液體積越大，可萃取的醣量越多，但可溶性蛋白質的萃取量則有降低趨勢。

海藻的免疫及抑癌活性

為了評估食用海藻在免疫及防癌或抑癌的功效，我們已針對 20 多種海藻的各種萃取液及分劃成分進行細胞株實驗。採用的細胞株包括巨噬細胞，T 細胞及肝癌細胞等。同時也對細胞激素等相關因子進行分析。

- (1) 海藻的醣類及蛋白質類均有增強免疫力的活性，能促進巨噬細胞的增殖。二者活性大小依萃取方式及條件(如溫度、酸鹼值等)而有很大的不同。以促進巨噬細胞活性來看，水溶性蛋白質的單位濃度之增殖活性遠大於醣類，即有效增殖率較大。海藻在促進巨噬細胞增殖的活性上，常因種類不同或同一種類生長環境不一(如野生及養殖品系)而有很大的不同。因此，種類篩選在保健應用上就格外重要。海藻對免疫相關的 T 細胞活性也依萃取的成分而異。例如野生的海藻以熱水或以磷酸鹽緩衝液萃取，其活性在萃取液濃度 $12.5 \mu\text{g mL}^{-1}$ 時就有顯著不同；後者促進 T 細胞增值效應大於前者。不論如何，多數種類的萃取液均能顯現海藻在促進巨噬細胞及 T 細胞增殖，凝集活性及抗氧化等活性。未來的產學合作將選擇在強化及調節免疫功能上較有顯著成分的食用海藻應用做為保健海藻食品。
- (2) 細胞株檢測結果也顯示海藻萃取液確實具有抑制癌細胞生長的活性。部分檢測結果令人滿意。未來將可考慮應用在海藻保健食品。如同免疫活性，海藻的抑癌活性和種類來源，萃取方法及理化條件有密切關連，彼此間也有很大不同。

海藻的抗氧化活性

海藻普遍含有抗氧化物質或超氧歧化酵素(SOD)。惟其活性在種類間差異甚大。以清除氧自由基為例，在受測的 23 個食用種類中有 3 種類在 2 小時內清除氧自由基達 50% 以上，而一半以上的種類清除率在 15-30%。具有較高清除效果的海藻種類，其抗氧化活性和市售的蔬果比較並不遜色，有的抗氧化效果甚至更好，是未來研發海藻保健食品的最好材料。

學術會議及研究成果發表

在這一年裏我們參加 4 次國內的相關學術研討會，發表部份成果內容。再者，有關前述海藻親糖蛋白的萃取、分離、純化的方法及各項分析結果已投稿於國外 SCI 期刊並修改中，另海藻親糖蛋白的特殊抗病源菌作用也已在今年刊於一國外 SCI 期刊。