

海藻膠之研發

藍惠玲、劉怡青、吳純衡
水產加工組

海藻膠為海藻多醣類，已知可由紅藻及褐藻提煉供作化妝品及增稠劑作為食品及化妝品使用。本組建立海藻類酵素抽出方法，萃取水溶性成分開發作為新的食品及美容保養品之素材。選擇綠藻類及紅藻類為原料，分析其一般成分如表 1 所示，各藻類 (乾物) 均以碳水化合物為最高，約 35.9—75.7%，其次為粗蛋白約 7.7—31.8%及灰分約 4.2—45.7%，脂肪最低約為 0.5—5.3%。海藻之醣類分析，多醣的含量以龍鬚菜最高；還原糖以粗硬毛藻含量為最高；可溶性膳食纖維含量以石花菜最高，不溶性膳食纖維含量則以粗硬毛藻最高 (表 2)。以大葉石蓴、腸石髮、粗硬毛藻、滌滌苔與龍鬚菜 5 種藻類為原料，以鹼性蛋白分解酵素 (β -alcalase)、鳳梨酵素 (bromelain)、胃蛋白酶 (pepsin)、蛋白分解酵素 (protease)、木瓜酵

素 (papain) 等蛋白質分解酵素進行水解，分別水解 1、2、3、5、20、24 hr，結果顯示大葉石蓴水解 2 hr、粗硬毛藻水解 20 hr、龍鬚菜水解 20 hr、腸石髮水解 5 hr 及滌滌苔水解 20 hr，其機能性成分如多醣、胺基酸及胜肽含量最高，因此欲提取較多之水溶性多醣作為海藻膠，時間需 20 hr 以上 (圖 1)，但風味會由甘蔗甜味轉趨為苦味。另，海藻酵素水解液抗氧化能力以 DPPH 清除能力表示，大葉石蓴以 β -alcalase 水解 22 hr 清除能力可達 81.8%。綜合分析結果及經濟效益之因素，海藻經不同酵素水解於 2—5 hr 即可得平衡之多醣、可溶性蛋白質、胜肽及胺基酸含量。將水解液乾燥後製成即溶粉末，可作為保健食品。例如飲品 (圖 2) 及纖維嚼錠 (圖 3)，提供作為高纖、低卡，具抗氧化之素材。

表 1 數種海藻之一般成分

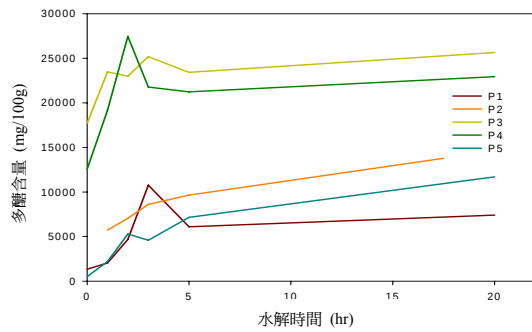
	粗蛋白	粗脂肪	灰分	碳水化合物*
粗硬毛藻 <i>Chaetomorpha crassa</i> (C. Agardh) Kützinger	22.7	0.8	37.5	39.0
腸石髮 <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	7.7	2.1	23.9	66.3
扁石髮 <i>Ulva compressa</i> Linnaeus 及石蓴 <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 混生	31.8	5.3	27.0	35.9
石蓴 <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	20.3	2.1	34.4	43.3
滌滌苔 <i>Ulva clathrata</i> (Roth) Agardh	27.4	2.2	29.1	41.3
礁膜 <i>Monostroma nitidum</i> Wittrock	15.4	5.2	23.4	56.1
龍鬚菜 <i>Gracilaria tenuistipitata</i> (Gigartinales, Rhodophyta)	20.0	2.0	23.5	54.4
安曼司石花菜 <i>Gelidium amansii</i> (Lamouroux) Lamouroux	19.6	0.5	4.2	75.7

* 碳水化合物 = 100 - (水分 + 粗蛋白 + 粗脂肪 + 灰分)

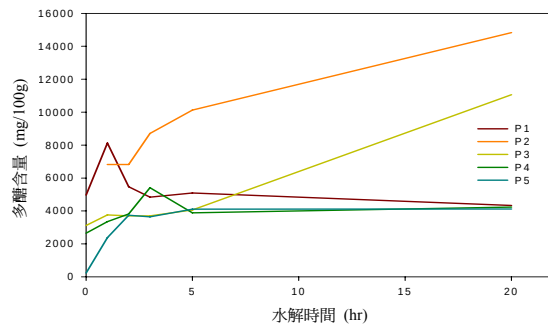
表 2 數種海藻之多醣、還原糖及膳食纖維含量

	多醣 ($\mu\text{g/g}$)	還原糖 ($\mu\text{g/g}$)	不溶性膳食纖維 ($\text{g}/100\text{g}$)	可溶性膳食纖維 ($\text{g}/100\text{g}$)
粗硬毛藻 <i>Chaetomorpha crassa</i> (C. Agardh) Kützinger	11701.2	7524.6	29	4.3
腸石髮 <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	7532.7	2722.8	4.2	4.3
扁石髮 <i>Ulva compressa</i> Linnaeus 及石蓴 <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 混生	668.5	323.1	8.2	0.3
石蓴 <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	6185.7	2452.2	9.4	1
滌滌苔 <i>Ulva clathrata</i> (Roth) Agardh	1937	1219.8	7.4	-
礁膜 <i>Monostroma nitidum</i> Wittrock	1433.1	290.6	4.0	6.8
龍鬚菜 <i>Gracilaria tenuistipitata</i> (Gigartinales, Rhodophyta)	12902.5	2410	8.3	3.2
安曼司石花菜 <i>Gelidium amansii</i> (Lamouroux) Lamouroux	2091.1	38.2	27.6	50.4

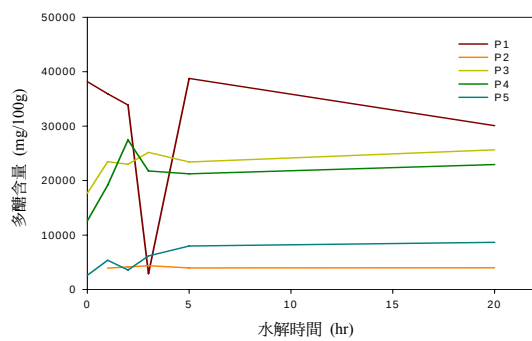
大葉石蓴



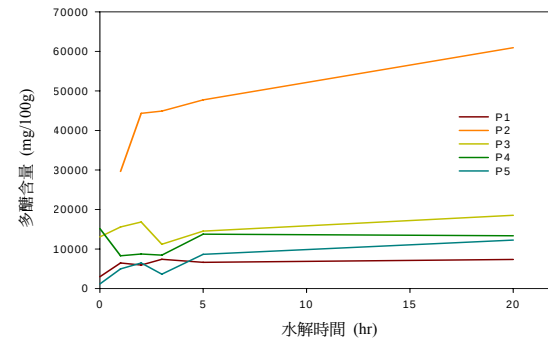
粗硬毛藻



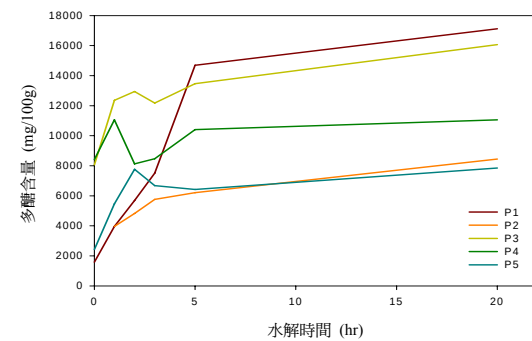
腸石髮



滌滄苔



龍鬚菜



P1：胃蛋白酶、37℃、pH 2
P2：木瓜酵素、50℃、pH 8
P3：鳳梨酵素、50℃、pH 8
P4：蛋白分解酵素、37℃、pH 7.5
P5：鹼性蛋白分解酵素、50℃、pH 8

圖 1 五種藻類經不同酵素水解 20 hr 內多醣含量之變化



圖 2 海藻即溶纖青飲品



圖 3 海藻纖麗嚼錠