

# 用麒麟菜製造紅藻膠

陳茂松

台灣是個海島，各地沿岸有各種海藻着生在岩石、貝壳、海藻或各種物體上。目前這些海藻被大量利用的種類並不多，只有石花菜、龍鬚菜、紫菜及礁膜等少數幾種而已。

根據水產試驗所調查，本省有*Eucheuma serra*、*Eucheuma cottonii*、*Eucheuma audiolis* 等三種麒麟菜，前者分布於北部、東北部，而後二種僅發現於南部。產量最豐富者為*E. serra*，據估計年產在20噸（乾重）之譜。

因為麒麟菜可供做萃取紅藻膠（Carrageenan）的原料，世界各國都非常重視，例如菲律賓的麒麟菜天然生產量本來不過60噸，當他們致力於養殖後，目前年產已達約1,000噸，所獲利益不少。

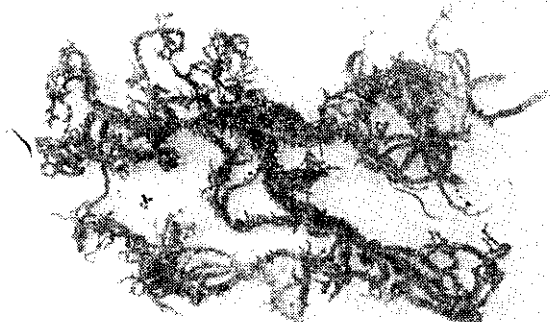
## 紅藻膠・麒麟菜

紅藻膠是紅藻類例如杉苔（*Gigartina*）、軟骨菜（*Chondrus*）及麒麟菜（*Eucheuma*）的細胞間物質，加以萃取、精製的一種高分子多醣類。它的發現要溯源於棲住在愛爾蘭沿岸地方的人自古傳來的一種食習。原來，他們有將經漂白、乾燥的軟骨菜煮溶後，滲入乳汁或乳製品中食用的習慣，不久這種習慣傳到英國本土和法國，甚至美國和加拿大等地。本來僅供為家庭用的軟骨菜，一躍變成商業上交易的對象。

乾燥品一般稱為「Irish moss」，漂白商品化的則叫做「Carrageen」，是取自Irish moss集散地，位於愛爾蘭 Waterford 地方沿岸的一個小鎮名。本文所稱的紅藻膠（Carrageenan）一詞，乃是指以工業手段由 Carrageen 萃取、精製、高度商品化的膠質物也叫做 Irish moss extract，當然所用原料也可包括麒麟菜和杉苔等。

麒麟菜分布於熱帶和亞熱帶的暖水域，全世界共有20多種，菲律賓、馬來西亞、印尼和澳洲北部都是盛產麒麟菜的地方。藻體呈圓柱狀，整個形狀成扁壓或扁平葉狀，表面有疣狀短突起。棲息處的底質因種類而有不同，但大多在低潮線至水深3公尺左右的岩礁上，有時曝露於空間者也可發現。

為了使採收後的麒麟菜能夠繼續生長，採收時應該從藻體分枝的前端部分摘取，每一藻體平均採收



麒麟菜 (*Eucheuma spinosm*)

200 公克左右，則被摘掉的部分，過些時日仍然能夠長出來。

採收時應準備一條小舢舨，划到現場後採藻人即下海，一一採到舢舨上直到堆滿為止，而後划回靠岸，將麒麟菜改裝於藤籠中，抬到乾燥場以便日晒。為了避免麒麟菜沾到土砂，乾燥場上最好鋪以椰子葉等樹葉，將麒麟菜撒在上面成薄層，經過3天的日晒，即變成乾酥酥的，而且有白色的細鹽粒遍佈在藻體上。接着又將這些乾燥分別裝於藤籠內，連藤籠一起置於海水中搖動並用棍棒攪拌，這樣浸洗5分鐘即從水中起出，重新日晒半天至一天，乾燥的麒麟菜已不再看到鹽粒，然後分裝於袋子中貯藏或出售。在日晒期間中，遇到下雨或夜間應該用帆布或塑膠布施蓋以免淋濕。

## 用麒麟菜製造紅藻膠

製造紅藻膠前，將麒麟菜用洗澡機水洗，以分離鹽分、土砂和貝壳等夾雜物，然後放入鍋中用水或加有鹼性藥品如氫氧化鈣、氫氧化鈉的水加熱至90~95°C，保持一定時間來萃取。萃取液加濾劑用壓濾機過濾，即得清澄的紅藻膠液，必要時再用活性炭加以脫色，並蒸發濃縮。然後按照下面3個方法中的一種予以精製。

①將濃縮萃取液用鼓形乾燥機乾燥，可得薄片狀的紅藻膠，此法雖然簡單，但成品中仍然含有未被活性炭吸着的可溶性不純物，所以它的溶液或凝膠有時會呈白濁狀。

②將濃縮萃取液放冷使它凝固後，比照洋菜凝膠的加壓脫水法，用棉布包妥成一定厚度，夾置於上下兩塊木板之間，如此堆積數層，從最上層施加重量，則因離漿性的關係，水分即由凝膠中脫出，最後把脫水後的紅藻膠凝膠取出乾燥即可。此法因離漿水中常拌有未凝固的紅藻膠，損失很大，製成率偏低。

③添加酒精或異丙醇於濃縮萃取液中，使紅藻膠沉澱，而後撈上除去殘存的溶劑和水分並乾燥。所得成品僅含有和紅藻膠一起沉澱的少許不純物，所以精製度相當高。此法的缺點就是溶劑不容易回收，而且耗費能源很大。

此外筆者曾嚐試用凍結脫水法紅藻膠凝膠脫水，祇因其保水性良好，尤其是用 *E. spinosum* 萃取的為最，以致脫水效果不很理想。

以上方法精製成的紅藻膠，經充分乾燥後加以粉碎，也可混和一些砂糖等不活性物質做為填充劑，以利調節成標準化。市面上出售的紅藻膠，一般為無味、無臭的白色或褐色粉末，平衡水分率在相對濕度50%時為15%，相對濕度70%時為25%，吸濕性很大，所以宜盡量貯存於乾燥場所。紅藻膠雖然不完全溶於冷水，但在50~70°C即可溶解。一般所稱的紅藻膠是由半乳糖（Galactose）和無水半乳糖（Anhydro galactose）而成的高分子多醣類硫酸鹽，在其稀溶液中添加適當濃度的鉀鹽，沉澱的是 Kappa 紅藻膠、而 Lamda 紅藻膠則不發生凝聚現象。這兩者的含量比率因原藻種類、產地、採收時期的不同而異，市面上出售的紅藻膠，是以 Kappa 型的為主，Lamda 型則以不純物的狀態存在，約含40%。此外尚有一個例外，即由麒麟菜的一種 *E. spinosum* 製成的紅藻膠，無法以鉀鹽產生沉澱，此種係屬於 Iota 型的紅藻膠，在市面上出售的並不多。

幾乎和其他多醣類同樣，紅藻膠在貯藏期間中也會慢慢分解，尤其以 Iota 型的最易分解；Kappa 型的較為安定，經貯藏1年後，膠強度等性質也不會發生降低。

## 紅藻膠的用途

紅藻膠的用途十分廣泛，由於它具有下列各種特性，這種特性主要是由3.6無水-D半乳糖的含量及其重合度、硫酸基的量及位置的不同所形成的。

**蛋白質反應性：**將紅藻膠添加於牛奶、黃豆或肉類等懸濁水溶液時，隨著添加量的增加會使溶液增加粘度或凝膠化，歐美各國很早就利用這種特性於乳製

品的加工，例如做冰淇淋，添加製品的0.01~0.05%紅藻膠，可以防止乳清分離，並提高保型性。除了做冰淇淋的安定劑外，也可以防止巧克力牛奶中的可可粒子沉澱，近來做牛奶布丁的凝膠劑、洋火腿及香腸的保水安定劑的情形很多，可以說應用蛋白反應性的用途在不斷的増加中。

**水凝膠性：**通常具有水凝膠性的紅藻膠，可溶解於70°C以上的水，其凝膠體具有熱可逆性，在30~40°C以下就會凝膠化，60°C以上則溶融。且凝膠體的離水很少，一旦凍結的凝膠體，解凍後尚可回復原來的凝膠狀態。紅藻膠溶液裡，如添加鉀鹽或鈣鹽，則其凝膠強度和凝膠化溫度會發生變化，蔗糖等可溶性固形物的濃度高時，一般凝膠化性能也會提高，利用這些特性，可做果凍、水羊羹、魚肉煉製品或罐頭、冷凍食品的膠化劑。

**和其他膠質相溶性：**紅藻膠和天然膠質如刺槐豆膠、關華豆膠、洋菜和明膠等相溶。具有水凝膠化性的紅藻膠和刺槐膠併用時，不僅可增加凝膠體的粘彈性，而離水性也可以減低。如和蛋白反應性強的紅藻膠併用於牛奶布丁，則可提高布丁彈力和保水性。

紅藻膠和洋菜併用於水羊羹時，可以防止離漿並有改良組織的效果；和明膠併用時，應注意在酸性下會產生分離沉澱現象。

**PH 感受性：**紅藻膠在鹼性下是安定，但在 pH 7 以下則隨着加熱溫度的提高會使安定性減低，一般來說，pH 5~7 的紅藻膠溶液能耐短時間的煮沸，但在 pH 3 以下則經2~3分以內煮沸即被分解。

因此，將紅藻膠應用於 pH 較低的加工食品時，宜事先加以溶解，在加工的終了階段才添加。紅藻膠在低溫下對於酸相當的安定，將添加紅藻膠製成 pH 約3.5的果醬，貯藏室溫凝膠性也不會發生變化。

由於交通發達，世界各國人民往來頻繁，歐美各地的食品，頗受我國民眾歡迎的已在慢慢地增加，在西式食品廣泛應用的紅藻膠，憑其蛋白質反應性、富有彈力的凝膠性以及搖溶靜凝系統的高粘性等特性，今後在食品工業界，以及其他工業大有發展的可能。

目前除了上面所提的各種用途外，也可做餅乾的膠化安定劑，牙膏的離漿防止、保型、分散劑，藥錠的固型劑，軟膏的基劑，化粧品的乳化劑、冷凍品的包冰劑，啤酒的澄清和穩定劑等不勝枚舉。

台灣是世界上唯一從事龍鬚菜養殖的地區，憑藉着這一經驗，加上菲律賓實施麒麟菜養殖成功例子，在台灣養殖麒麟菜有美好的遠景，如果能夠養殖成功，也可以使紅藻膠工業在我國發展起來。