

赴泰國參加「水產副產物作為保健或機能性食品之開發研討會」心得報告

黃培安、吳純衡

水產試驗所水產加工組

前言

由亞太糧肥技術中心 (The Food and Fertilizer Technology Center in the Asian and Pacific Region, FFTC)、泰國 Kasetsart 大學、國立台灣海洋大學及本所主辦之「水產副產物作為保健或機能性食品之開發研討會」於 2010 年 10 月 25–29 日在泰國曼谷舉行，共有日本、韓國、菲律賓、印尼、馬來西亞、越南、泰國及台灣等 8 個國家與會。會議主題包括：(1)針對水產副產物的加值開發應用(開發作為營養食品或機能性食品)進行經驗分享；(2)促進及交換水產廢棄物之處理現況；(3)促進水產廢棄物及水產副產物的跨國共同研究。由於水產品是全球市場中具有高度貿易產值的產品之一，而且近年來水產品的國際交易量仍持續上升；泰國、台灣、越南、印尼、印度及韓國等位居全球前 20 大外銷國，其中日本、韓國及台灣並列最大進口國。由於過去缺乏資源完全利用，造成過多水產資源浪費，加上全球漁獲資源逐漸減少等狀況，讓我們不得不開始省思該如何處理水產廢棄物，以解決環境污染問題及開創其附加價值，此外在秉持珍惜所有水產資源的觀念下，討論該如何自水產副產物中萃取其機能性成分，以有效提升其附加價值。

報告摘要及感想

在 FFTC 及 Kasetsart 大學兩單位的妥善安排下，專家學者及各國代表陸續完成報到，並領取會議手冊 1 份。以下摘錄各學者的報告重點與筆者的與會感想，做分項說明：

一、Dr. Katsuyoshi Mori (日本)

根據 FAO 2005 年報指出，全球的太平洋牡蠣產量共 45,000 噸，以牡蠣殼佔牡蠣全體 90% 的重量來算，每年約產出 40,500 噸的牡蠣殼。Dr. Mori 在早期的研究中發現：以牡蠣殼作為濾材進行海水過濾，能有效清淨海水，且高溫煅燒過後的牡蠣殼比自然風乾者，具有更強的抑菌能力。因此 Dr. Mori 深信：牡蠣殼不是水產廢棄物，而是一項新創產業素材。

1997 年 Dr. Mori 將牡蠣殼及沸石經過一定比例混合後，經過梯度升溫（從 200–845°C）煅燒，製成陶瓷濾球，此項技術已取得日本專利 (Patent No. 3069784, Japan)。將陶瓷濾球置於水中會使水體偏鹼且具有強抗菌效果；將 190 g 的陶瓷濾球置入 3.4×10^4 CFU/mL 中菌液中，經 30 min 後能達到 100% 的殺菌效果。

經陶瓷濾球處理後的水體的 pH 值在 8.5–11.8，而其 pH 值的變動與原來的水體有

關，大致上當處理水體的 pH 值低於 8.5 時，就應該更換陶瓷濾材。因此在工業濾水上，即是利用 pH 值的監測來更換陶瓷濾球。

經陶瓷濾球處理後的水體的 20°C 下氧化還原電位在 5–200 mV，符合 393^{cd} 日本食品衛生法規，是可以作為飲用的。

感想

由於 Dr. Mori 的發明專利是希望能將陶瓷濾球應用在飲用水的殺菌處理上，以改善衛生安全問題，為瞭解這樣方式是否也能應用在台灣的飲用水處理上，因此做了相關法規的瞭解，如下：台灣飲用水水質標準主要針對細菌性、物理性（臭度、濁度、色度）、重金屬、消毒副產物...等，其中並未明確規範到 pH 值。然而在環保局建議飲用水 pH 值應介在 pH 6.0–8.5 之間，因此當飲用水儘管低菌量，pH 值卻高至 11 時，是否還能被一般民眾或政府機構所接受？！

當碳酸鈣 (CaCO₃) 在 800°C 下高溫煅燒即會轉變成氧化鈣 (CaO)，此時氧化鈣的強鹼性就是抑菌的最大作用機制。因此可以推知該專利將最高溫設定在 845°C 的用意。對於陶瓷濾球需要逐步升溫煅燒的目的，參照專利方法實際操作一次，結果發現：若是直接升溫容易造成陶瓷濾球的崩裂，而採用專利方法則可以製造出完整的陶瓷濾球。

二、孫教授寶年 (國立台灣海洋大學)

草蝦的蝦頭重量佔了全體重量的 40%，因此除了幾丁質以外，蝦頭中還含有許多豐富的風味物質及酵素，是值得被善加應用的。

相較於蝦肉而言，蝦頭中含有高量的脂質，且蝦頭中的還原糖含量也較其他水產物來的高，由於還原糖在呈味機制中扮演相當

重要的角色，因此蝦頭中的還原糖是該被好好利用。蝦子中的 Glycine、Alanine 及 Proline 在賦予甜味上佔有重要因素，此外蝦子中的 Trimethylamine oxide (TMAO) 也能賦予甜味，然而當微生物生長即會造成 TMAO 的降解，導致有苦味產生。

熟蝦中的重要風味物質主要可分做 Pyrazines 及 Sulfur-containing compounds 兩類，我們將蝦分做全蝦、蝦肉、蝦頭三部分來分析上述兩種成分，結果發現：全蝦中的 Pyrazines 及 Sulfur-containing compounds 均高於蝦頭或蝦肉，因此認為蝦頭裡的酵素應該會與蝦肉之間產生良好的交互作用，使得風味物質的含量更多。

感想

在孫教授的演講當中，可以發現很多當初的科學研究成果，都變成今日開發應用技術的關鍵，有明確的科學實驗瞭解蝦頭的甜味及風味成分來源，才能依據其特性，建立適當的應用流程，在遇到製程困難時，也才能以科學方法來判定，而不是光用經驗法則來解決。在演講中，孫教授也特別提到，從實驗室走向量化製程，靠的不只是應用還需要很踏實的研究，最重要的是，就算是水產副產物的開發應用，也要好好的掌握原料來源及品質，這樣才能讓產品有更好的安全性，也更能夠在功能性上有更廣闊的應用空間。

三、蔡教授震壽 (國立台灣海洋大學)

蜆精是台灣目前非常紅的保健食品之一，最主要是取其熱水萃取液來作為產品原料，在萃取完後會留下許多的殘肉，蔡教授就是利用這些殘肉來開發具降血壓作用的機

能性產品。蔡教授以 Protamax 單一酵素對殘肉進行水解及純化，結果發現：儘管同為三肽，Val-Lys-Pro (IC₅₀ = 3.7 μM) 抑制血管升壓素的活性顯著高於 Val-Lys-Lys (IC₅₀ = 1945 μM)。且將這樣的純化物帶進到動物實驗中亦有很正面的效果。

感想

蔡教授的研究引起印尼學者的極大的興趣，因為印尼在養珍珠的過程中也會產出許多貝肉，是急需處理的水產廢棄物。印尼目前是將貝肉經脫鹽、水解、過濾、噴乾後製成粉末，但是卻缺乏相關實驗來探討產品的機能性，所以產品頂多只能以飼料的方式販售，想要以保健食品的方式販售還需要一段時間的努力。

四、Dr. Trang Si Trung (越南)

水產養殖是越南創匯的第三大產業，越南更是全球最大的草蝦出口國，其中冷凍蝦每年平均出口 15.8 萬噸，創造了 13.54 億美元。然而，這麼驚人的出口量伴隨而來的就是蝦廢棄物的問題，蝦的廢棄物約占總重的 35—45%，其中最主要的就是蝦殼及蝦頭，因此就越南來說，蝦廢棄物的完全利用是一件非常重要的研究項目。Dr. Trung 目前建立的完全利用流程，是將蝦廢棄物經過水解離心後，自不溶物中萃取 Chitin、Chitosan 及 Glucosamine，另外自上清液中純化出 Carotenoprotein。在此萃取流程下可得到良好品質的 Chitosan，其蛋白質及灰分含量 < 1%。而 Carotenoprotein 則是由 58%蛋白質、8%礦物質、6%脂質及 70 mg/mL 類胡蘿蔔所組成，由於 Carotenoprotein 有非常好的胺基酸組成，是很好的飼料蛋白質來源，目前在

越南的鯰魚養殖業中扮演著重要的角色。

越南除了蝦的出口外，還有魚的出口，因此在加工處理過程中會有許多魚血廢水。目前越南的研究單位是希望將魚血廢水收集之後以 60°C 加熱，使廢水中的蛋白質凝集，而後再加入 5 ppm Chitosan 作為螯合劑，關於螯合住的蛋白質該如何應用仍在探討。

感想

越南生產的粗 Chitosan (圖 1) 主要由中國收購，目前的售價約為 10 美元/kg。會議中 FFTC 的李主任健全指出：台灣目前不管是在哪一項水產副產物的量，都偏少且難以收集，未來應該進行跨國的技術交流，例如將越南的粗 Chitosan 進口至台灣，台灣再一步開發高附加價值的產品。



圖 1 越南出口的粗 chitosan

五、Dr. Rath Pichyangkura (泰國)

泰國主要取材蝦殼、蟹殼及魷魚鞘作為製造 Chitosan 的原料。通常 chitin 的去乙酰化程度 (Degree of deacetylation%, DD%) 要達 50% 以上才能稱作是 Chitosan，不過商業產品的 DD% 則需達 80% 以上，因為當 DD% 低於 80% 時，Chitosan 不易溶於弱酸當中。

在泰國，蝦蟹殼的售價約為 0.05–0.15 美元/kg，然而經加工處理成 Chitosan 後，其售價約為 30–150 美元/kg，整體附加價值可以提升 600 倍以上。

除了大家所熟知可以將 Chitosan 應用在醫藥、醫療製材、食品添加物、營養補充來源外，Dr. Pichyangkura 也將重點放在抗植物病蟲害的研究上面。Dr. Pichyangkura 指出，將 10–20 ppm Chitosan 噴灑在植物上能有效抑菌，將濃度提高至 200–1,000 ppm 則能有效抑制真菌的生長。

感想

雖然泰國與越南都將研究素材放在 Chitosan 上，但是研究的方向已經有所不同；越南主要是將重點放在製程上的完全利用（一個製程下可以產出 4 種產品），而泰國的研究已經從製程的探討。延伸到應用研究，例如：Dr. Pichyangkura 運用 Chitosan 在抗植物病蟲害的研究成果，不僅可以用在田間，也可以透過精緻包裝，製成一般消費者家庭園藝用的抑菌素材。

這次我們所參訪的 Kasetsart 大學，是泰國的第三大大學，就該校的副教授所述：在 Kasetsart 大學的升等制度非常的嚴格，由助理教授升等至副教授的著作發表平均一定要上百篇。此外系上仍有講師制度，主要是希望講師能盡心力將知識教授給大學生，讓大學生的基礎知識能扎根。

我們也參訪了泰國的 T. C. Union Agrotech Co., Ltd.，該公司是一家以水產副產物（主要以鮪魚為主）為原料，開發魚粉、肥料、魚油、保健食品用魚油等多樣化產品。以下是目前使用該公司魚油所製成的產品

（圖 2），其中『WAKIE』（圖 3）這項產品的命名，非常受到當地人的喜愛，因為可以傳遞出魚油對眼睛有益、也能補充活力，同時與『Wake（喚醒）』的音非常接近，讓一般消費者能夠從商品名中迅速的感受到產品的功能性所在。



圖 2 由魚油製成的相關保健飲品、食品

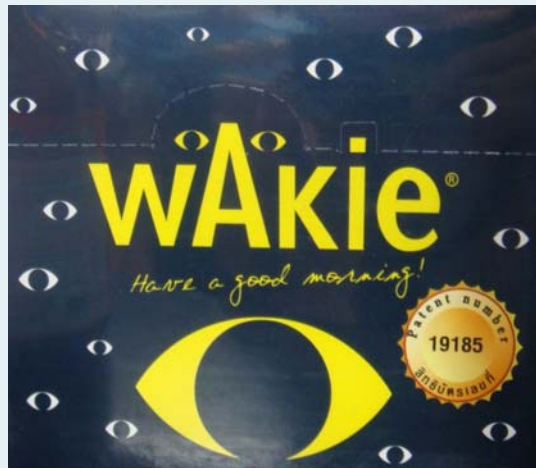


圖 3 結合產品訴求及趣味的商品名稱

六、筆者

在此次的研討會中，筆者是以「牡蠣殼與馬尾藻之多元化開發利用」為題進行報告。筆者以慈禧太后使用珍珠粉來美白皮膚的故事為引言，進而說明牡蠣殼的一般組成分其實與珍珠十分相近，因而引發我們將牡

蠟殼應用在肌膚保養品上的構想。透過實驗已證實：珍珠層胜肽在抑制酪胺酸酶活性、抑制黑色素細胞生成黑色素等實驗中都有正面作用，且對於受紫外線傷害的角質細胞亦具有修復作用；萃取完珍珠層胜肽的剩餘殼粉，利用高溫煨燒的方式，使其轉換成為具有強抑菌能力的氧化鈣。這部分與 Dr. Mori 的專利方法不同之處在於，我們不需要將煨燒殼粉塑型成球體，所以不需要做階段式升溫，因此所耗損的時間及能源較少。煨燒殼粉溶液可以運用在居家生活中的蔬果、器皿、環境的清洗殺菌用，希望能藉由這一項應用減少化學合成殺菌劑的使用，上述的牡蠣殼多元化利用技術已在 2010 年取得中華民國發明專利。

有關於馬尾藻之多元化開發利用，筆者說明：因為馬尾藻的纖維很粗，無法作為蔬菜食用，僅有少量作為飼料，因此在台灣沿岸的馬尾藻大多隨著季節生長腐敗，實為一項未利用資源。在馬尾藻的應用上，進行了一般成分、多醣分子量組成、醣種類組成等分析，希望藉由踏實的基礎實驗為根基，進而引發出更大的應用面。目前在機能性實驗上，我們主要針對抗發炎來進行，完整的探究馬尾藻萃取物在抗發炎機制上所扮演的角色，更進一步將馬尾藻萃取物帶入動物實驗，結果發現馬尾藻萃取物對於動物的急性發炎具有抑制作用。未來我們將運用馬尾藻萃取物的特性開發成為肌膚保養品機能素材之一，期望將科學研究能落實應用。

結語

在綜合討論中，各國代表對於「政府認證」的保健食品審查制度都非常有興趣，其中就屬日本、韓國及台灣有完整的法規制度，而泰國、越南、馬來西亞的政府目前都在努力建構當中。此外，學者們對於保健食品的科學研究，常常會逐步走向醫藥標準感到不解與憂心，對此問題 FFTC 李主任健全，提出了一個非常精闢的見解供大家省思，李主任說：今天大家齊聚一堂是希望來開發、研究、利用更多的水產未利用資源，並提升其附加價值。在原料、加工過程等安全的狀態下，我們不需要用『製藥』的規格來作我們的保健食品，因為兩者的實驗層級不同、所需經費不同、市場不同、消費族群也是大大的不同。在參加本次國際會議後，筆者認為：水產資源的多元化利用是目前的研究趨勢，各國學者對於本所的研究都大表興趣及信心，認為本所將科學研究與產業做串連，讓水產資源更具故事性；這是我們的優勢應該要持續努力。然而在資源日趨匱乏、人力成本高昂的現今，光是靠「台灣四面環海」這樣的天然條件，實在不足以解決原物料來源的問題，此外對於會衍生大量環保問題的初級加工作業（如 Chitosan 的粗製過程中會產生廢水、酸、鹼溶液等問題），在台灣也很難發展。因此，如何整合水產副產物資源，並尋求跨國界的水產副產物原料來源，將是一項重要的任務。在聽了這麼多國的專家學者的演講之後，深深體會到除了紮實的研究外，我們也要貼近原料端及市場面，來感受海洋保健食品整體的脈動，讓研究技術能落實產業，同時也讓水產資源做充分的發揮。