

出國報告 (出國類別：國際研討會)

赴韓國參加「ISNFF 2017- 第 10 屆國際營養保健品與功能性
食品研討及展覽會」

服務機關：行政院農業委員會水產試驗所

姓名職稱：張錦宜副所長

許晉榮組長

蔡慧君組長

黃美瑩副研究員

陳柏璇聘用人員

派赴國家：韓國

出國期間：中華民國 106 年 10 月 21 日到 10 月 26 日

報告日期：中華民國 107 年 1 月 21 日

摘要

本次至韓國發表論文，乃為執行「水產微生物製劑與廢棄物增值技術推廣及商品化平臺建立」核定之工作項目之一：「出席國際研討會或展覽會：前往韓國參加 ISNFF 2017- 第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會並發表論文」。

主要行程如下：1、參與 ISNFF 2017-第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會；2、發表 3 篇壁報論文，題目為“Studies on the bone improvement from fish scale”、“Studies on the osteogenic action of enzymatic extracts from *Eucheuma serra*”及 “Effects of a probiotic collected from fish’s intestine and its dextran product on growth performance, immunity status, and pathogen resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*”。該研討及展覽會有 33 個國家的食品相關專家參與，846 篇口頭及壁報論文發表。主要討論課題包括：功能性食品的商業化、功能性食品成分的奈米傳遞系統、健康功能性食品的全球現況及展望、發酵食品的功能性及健康、益生菌及益生素、抗氧化性質的多酚類、蛋白質的功能性及生物勝肽、健康功能性食品的全體化之市場佈局策略、脂質之功能與營養保健、海洋來源之功能性食品、亞洲功能性食品、生物活性物質與健康、腸道健康與腸道菌相、營養保健品與功能性食品之產業化及臨床試驗、營養保健品與心理健康及高貴的營養保健品等，議題範圍幾乎涵蓋所有保健品與功能性食品之研發項目，內容相當豐富。

藉著本次參加國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會，我們得以了解各國之營養保健品及功能性食品的產學研發新進展，藉由與相關學者與業者當面討論，並聽取各國學者針對其研究課題發表綜論或重要研究成果，對於蒐集國際先進之保健品與功能性食品加工、保存技術、觀摩國際保健食品之行銷策略等，得以獲取有用之資訊，有助於提升臺灣營養保健品與功能性食品之品質及層次。

本所水產加工組曾經研發多項機能性食品，水產養殖組則是在益生菌及益生素等研究亦有相當成果。本次參加國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會所得到之資料，得以讓同仁了解各國之營養保健品及功能性食品的產學研發新進展，也讓本所與國內營養保健品與功能性食品相關學者與業者有機會進行討論，

日後可形成相關研究團隊，凝聚研發能量，在保障食品安全基礎下，協助增強臺灣營養保健品與功能性食品之多樣性，以造福國人。

關鍵詞： 營養保健品，功能性食品加工

目次

摘要-----	1
目次-----	3
目的-----	4
過程-----	5
心得及建議-----	18
附圖-----	19

目的

本次至韓國發表論文，乃為執行「水產微生物製劑與廢棄物加值技術推廣及商品化平臺建立」核定之工作項目之一：「出席國際研討會或展覽會：前往韓國參加 ISNFF 2017-第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會並發表論文」。

主要行程如下：1、參與 ISNFF 2017-第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會；2、發表 3 篇壁報論文，題目為：“Studies on the bone improvement from fish scale”、“Studies on the osteogenic action of enzymatic extracts from *Eucheuma serra*”及 “Effects of a probiotic collected from fish’s intestine and its dextran product on growth performance, immunity status, and pathogen resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*”。該研討及展覽會有 33 個國家的食品相關專家參與，846 篇口頭及壁報論文發表。主要討論課題包括：功能性食品的商業化、功能性食品成分的奈米傳遞系統、健康功能性食品的全球現況及展望、發酵食品的功能性及健康、益生菌及益生素、抗氧化性質的多酚類、蛋白質的功能性及生物勝肽、健康功能性食品的全球化之市場佈局策略、脂質之功能與營養保健、海洋來源之功能性食品、亞洲功能性食品、生物活性物質與健康、腸道健康與腸道菌相、營養保健品與功能性食品之產業化及臨床試驗、營養保健品與心理健康及高貴的營養保健品等，議題範圍幾乎涵蓋所有保健品與功能性食品之研發項目，內容相當豐富。我們希望藉由參加本次國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會，除了可以了解不同國家對於營養保健品及功能性食品的最新研究成果，並與相關與會者進行學術交流，同時也收集國際先進的營養保健品與功能性食品的研發方向，並觀察到韓國在營養保健食品上的行銷策略等，希望能啟發本研究日後不同的研發方向。

過程

ISNFF 2017-第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會於 10 月 22 日至 25 日於韓國全羅北道群山市舉行。此次之行程及參訪研習過程如下：

出國行程表

日期	地點	詳細工作內容
10 月 21 日 (六)	臺灣→韓國首爾	啟程、中午抵達韓國仁川機場，下榻首爾住宿飯店，整理研討會相關資料。
10 月 22 日 (日)	首爾→群山	早上搭車前往群山，前往研討會現場報到，預往會場，準備發表展示的海報。
10 月 23 日 (一)	群山會議中心 (GunsanSaemangeum Convention Center, GSCO)	參與研討會會議，參觀學者張貼海報，並與其他學者討論。
10 月 24 日 (二)	群山會議中心	參與研討會會議，當天張貼海報論文，並與參觀學者進行討論。
10 月 25 日 (三)	群山會議中心→首爾	參與研討會會議，與其他學者討論，會後離開群山前往首爾，傍晚下榻住宿飯店。
10 月 26 日 (四)	首爾→臺灣	整理研討會所獲得相關資料並進行討論，晚上返抵臺灣。

群山市位於全羅北道西北部錦江南岸西臨黃海，與忠清南道隔海相望，是一座人口約 25 萬的港口城市。由於交通不便，因此我們先於 21 日抵達首爾，再於 22 日早上由首爾龍山車站搭火車經約 3 小時半左右抵達該市，行程表如所附件。會場所在地 Gunsan Exhibition & Convention Center (CSCO) 位於群山市西邊，靠近新萬金防潮堤，附近還有一個漁港-飛鷹港。22 日中午報到後，當天是年輕學者的發表會，23 日會議才正式開始。

本次研討會，各參加同仁除海報展示當天於張貼處等待蒞會諸專家學者詢問、討論外，其餘各時間，皆隨個人關注題目，至各會場聽取演講，或至海報展場閱覽海報及詢問參展者相關研究內容。

一、本次本所參展的海報包括三篇，第一及二篇於 24 日上午展出，第三篇則於同日下午展出。中文摘要分別如下：

(一)、Studies on the bone improvement from fish scale

魚鱗是台灣水產加工業的主要副產物，有效利用魚鱗及其機能成分作為保健食品之應用，不僅可提升其附加價值，亦有利於水產資源之永續。本研究以體外細胞模式探討吳郭魚魚鱗製成之魚鱗粉(fish scale powder)對人類類造骨細胞(human osteoblast-like cells)MG-63 之增生(proliferation)和分化(differentiation)作用影響，魚鱗粉可回復 LPS 所損傷的細胞數，且在 $3.86 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 達最高值為 175.38%，同時可抑制 IL-6、IL-1 β 、TNF- α 和 NO 等細胞促發炎激素之分泌，並促進抗發炎激素 IL-10 的表現量，顯示魚鱗粉可抑制 LPS 所誘發的發炎反應。另外魚鱗粉可劑量性地回復 LPS 所降低第 I 型膠原蛋白表現量；促進骨母細胞或其成骨細胞鹼性磷酸酶(Alkaline phosphatase, ALP)的分泌至 $186.34 \pm 8.75\%$ ；促進成骨細胞提升 2.63 倍之礦化作用及細胞分化調控因子-骨原殼蛋白(Osteoprotegerin, OPG)的表現量，綜合結果顯示魚鱗粉於 LPS 所誘發的發炎反應可促進造骨細胞活性並抑制蝕骨細胞活性，具有骨骼健康之促進作用

(二)、Studies on the osteogenic action of enzymatic extracts from *Eucheuma serra*

本研究將麒麟菜(*Eucheuma serra*)分別經熱水、熱酸和酵素萃取後，探討麒麟菜最佳萃取方法以及其萃取液對人類類造骨細胞(human osteoblast-like cells)MG-63 細胞增生作用之影響。結果顯示，比較分析三種萃取方法萃取液之總糖、還原糖、總多酚和鈣含量，結果皆出現濃度效應。將不同濃度之酵素水解物與 MG-63 細胞反應 48 小時後，MTS assay 細胞存活率顯示無細胞毒性。LDH cytotoxicity assay kit 測試結果麒麟菜酵素水解液對成骨細胞 MG-63 並無細胞毒性。鹼性磷酸酶活性則為 125.1-247.6%，而 0.625-5 mg/mL 酵素水解液可得到較高第一型膠原蛋白生成量為 100.8-124.8%。綜觀以上，麒麟菜酵素水解液不具細胞毒性，且可促進造骨細胞活性具有骨骼健康之促進作用。

(三)、Effects of a probiotic collected from fish's intestine and its dextran product on growth performance, immunity status, and pathogen resistance of white shrimp,

Litopenaeus vannamei

本研究自美洲大嘴鱸魚(*Micropterus salmoides*)腸道中篩選出1株具有合成葡聚糖能力之細菌-B4，B4 菌株所產葡聚糖之分子量為 9.5×10^5 Da，該葡聚糖以酸液熱水解處理後，發現其單糖組成份中以葡萄糖為主。分析其 $^1\text{H NMR}$ 及 $^{13}\text{C NMR}$ 圖譜，顯示與文獻上其他論文報告中所述葡聚糖的鍵結資料相當接近，因此推斷該 B4 菌株所產葡萄糖聚合物為 $\alpha(1-6)$ 直鏈鍵結型態的葡聚糖，且有 $\alpha(1-3)$ 支鏈。葡聚糖產生菌 B4 菌株部分 16S rRNA 基因分析鑑定為 *Leuconostoc mesenteroides*，並將 B4 菌株命名為 *L. mesenteroides* B4。白蝦(*Litopenaeus vannamei*) 餵飼含葡聚糖 (0.15%)+ 乳酸菌 (*Leuconostocmesenteroides*B4) (10 CFU/g)(D+B)之飼料 8 週，平均體重、增重率及飼料效率顯著高於對照組($p < 0.05$)。免疫指數方面，白蝦餵飼 D+B 之試驗組，血液中酚氧化酶活性及呼吸爆均顯著高於對照組($p < 0.05$)。白蝦餵飼 D+B 之試驗組，以病原菌 *Vibrio parahaemolyticus* 攻擊後，存活率顯著高於對照組 ($p < 0.05$)。以上結果顯示，白蝦飼料中添加自美洲大嘴鱸魚篩選出的益生菌 *L. mesenteroides* B4 及其葡聚糖產物，有助於提升白蝦成長、免疫反應及抵抗病原菌的能力。

二、各同仁參加各講場及展場，印象較為深刻的內容：

(一)、10月23日

1. Plenary Speaking

(1)Fereidoon Shahidi: Processing By-products as a Rich Source of Bioactives and Functional Food Ingredients

紐芬蘭紀念大學(Memorial University of Newfoundland)的 Shadhidi 教授提到在植物的副產品(by-products)中可以得到許多具有生物活性的酚(phenols)及多酚(polyphenols)，它們往往具有抗氧化活性，經由不同的萃取或加工過程(發酵、乾製、研磨等)，而製備後可被人體吸收，對健康會有莫大的助益。Shadhidi 教授也舉了穀物(cereal)製造過程中，去除不同的外殼層將會影響該製品的抗氧化能力；也舉了綠茶中所含的多酚類(e.g., EGCG)對人體防止心臟血管疾病、體重減輕、降低糖尿病機率、抗癌及免疫增強等之優點。

(2) Kalidas Shetty: Metabolic Innovations for Food Microbiomes for Functional Foods and Human Health

不論是怎樣創新型的食物，它的創造仍是植基於傳統的食物系統。北達科塔州立大學(North Dakota State University)的 Shetty 教授提出，如何將適當的食物提供給人類，以增進其健康，將面臨兩項主要的挑戰，一是營養缺乏，另一則是與食物攝取方式有關，例如吃了過多的加工食品所導致的疾病。因此從食物本身的氧化還原生物學及微生物體學(microbiome)整合下的基礎去生產及設計對人體有益的飲食就成為創新的重點，比如配合區域特色產生的發酵食品，就有可能發展為全球人類族群有益的食物，這樣的創新發明將會讓我們得到充分且健康的食物。

2. Clinical Trials (Room E, 10:50-12:30)

Kamesh Venkatakrisnan *et al.*: Comparative Studies on the Hypolipidemic, Antioxidant and Hepatoprotective Activity of Catechins Rich Green Tee and Oolong Tea in a Double-blind Clinical Trial

本篇研究是由臺灣中山醫學大學團隊所進行之研究，係利用富含茶葉酚(catechin)的綠茶(CEGT)及烏龍茶(CEOT)與僅添加茶葉香料的飲品對輕微高膽固醇患者進行 12 週的實驗。結果顯現，喝 CEGT 與 CEOT 都會降低患者的體重、脂肪含量、BMI 等係數，且對於 SOD、CAT、GPx 及 GR 等抗氧化酵素活性也都有改善，顯示飲用含有茶葉酚的茶類，不管是發酵程度較高的紅茶或較低的綠茶都可改善人體生理狀況。有意思的是，研究結果顯示，連僅含有少量茶葉酚的香料飲品在某些人體生理係數上，喝之前、後也略有改善，這倒是頗出乎聽者意料之外。本篇報告與下一篇報告 **Mahendra P. Kapoor *et al.* Green Tea Catechins for Oxidative Stress Reduction: Acute Ingestion Vs Regular intake in Healthy Humans.** 頗有異曲同工之妙，只在攝取之方法上略有差異。

3. Nano-delivery System for Functional Food Ingredients (Room A, 13:30-15:30)

這個場次的演講有六個場次，但主要的主講者應該是 Chairman 之一，高麗大學(Korea University)的 Hyun Jin Park 教授，因為本講次有兩位講者 Jingle Li 及 Coralia V. Garcia 都是他的學生，而最後他的演講也對多種奈米製技(nanoformulations)進行一個完整的綜述。

合肥大學的 Li 教授的題目是 **Effects of Chitosan Coating on**

Nano-Emulsion，他首先就先說明為什麼要用 nano-carrier system 將食品帶入人體內，因為其具有：穩定性高、半衰期長、可提高生物活性、增進不溶於水物質的溶解力、又可控制性地釋放等。接著解釋 nano-emulsion(NE)的分子結構，以及電顯照片，並以辣椒素(capsaicin)為例說明，NE 如何將這些物質帶入人體內，以利人體應用。

韓國啟明大學(Keimyung University)Garcia 教授演講的題目是 **Nanostructure Lipid Carriers as a Delivery System for Vitamin D**。因為 Vitamin D 是一種脂溶物質，所以他們開發 nanostructure lipid carriers (NLC)當作載體，將 Vitamin D 送入人體內，且在模擬的實驗中，NLC 不會在消化道前端被破壞，而是到腸道後，經由可控制性地釋放，才會釋放出 90%的 Vitamin D，而被腸道細胞所吸收。

Park 教授的題目是 **Nano Delivery System in Food and Functional Food**。他對多種 nanoformulations，包括 NE、NLC、nanoliposome (NL)的使用方式及時機做個總結，他認為 nanoformulations 是一個很好的輸送物質進入人體的工具，但是不可諱言的，有關它的開發與對不同輸送機制的了解，及使用的標準化方面，仍有待更進一步的研究。

4. Fermented Foods, Functionality and Health (Room C, 13:30-15:30)

Hae Choon Chang: Potential of Kimchi and Kimchi Lactic Bacteria as a Functional Food

韓國朝鮮大學(Chosun University)食品營養系泡菜研究中心的 Chang 教授，以「泡菜及泡菜乳酸菌作為功能性食品之潛在應用」為題，提到由於人們對於健康飲食需求的提升，促使全球食品產業的創新及新產品研發。泡菜(kimchi)是一種韓國傳統美食，為乳酸菌發酵產品，是世界聞名且最健康的食物之一，被報導含有大量功能性物質，此類功能性物質是源自於原料泡菜及乳酸菌。本報告中比較泡菜和其他乳酸菌發酵產品(尤其是乳製品)中的乳酸菌之生化特性差異，介紹乳酸菌發酵的泡菜，並討論泡菜及泡菜之乳酸菌做為功能性產品開發之潛力。

5. Antioxidant Phenolics (Room D, 13:30-15:20)

Zhen-Yu Chen: Can Dietary Antioxidants Delay the Aging?

香港中文大學的 Chen 教授是一位相當有經驗的講者，他討論了目前幾種有

關老化與壽命長短的理論，包括程式死亡(programmed theory)、損害及耗損理論(damage or error theory)以及自由基理論(free radical theory)。按照自由基理論，要增長人類壽命的話，攝食抗氧化物質就可以有效達成目的了，不過就現實面來講，雖然很多相關的實驗在老鼠及果蠅身上顯現功效，例如有些基因(e.g., age-1/P13K、daf-2/IR)的表現的確與抗氧化物質的施用有關，也可稍增長壽命，但若要應用在人類，恐怕還有一段遠路要走，陳教授對此也是持較為保守的觀點。最後陳教授也以漢文的喜壽、米壽、白壽、昔壽等說明，使用顯現漢字的國家對壽命的期待，風趣的言談贏得大家熱烈的掌聲。

6. Protein Functionality and Biopeptides (Room A, 16:00-17:40)

Jae-Young Je *et al.*: Hepatoprotective and Osteoblastogenic Effects of Blue Mussel (*M. edulis*) Derived Bioactive Peptides

韓國釜慶大學(Pukyong National University)海洋生物融合科學系的 Je 教授等，以「從藍色貽貝(*Mytilus edulis*)所分離出具生物活性胜肽之保肝和造骨作用影響」為題，提到因生物活性胜肽具有高可利用、小分子和較不易引起過敏等特性，因此將藍色貽貝分離純化和消化水解出具有保肝和抗氧化作用的胜肽，再經 LC-MS-MS 鑑定不同三種大小的胜肽 (P1、P2 和 P3)，再以老鼠間充質幹細胞模式進行造骨作用影響，其中 P1 和 P3 可刺激造骨細胞而誘導 ALP 活性、骨鈣素、第一型膠原蛋白和經由活化 BMP-2 使鈣沉澱等，表示這兩種胜肽可以增加骨頭礦化密度。

7. Pre/Probiotics 2 (Room D, 16:00-17:40)

Suk Heung Oh *et al.*: Properties of Kimchi Prepared with *Lactobacillus sakei*

HY-11

韓國沃蘇克大學(Woosuk University)食品與生物科技系的 Oh 教授等講述「以 *Lactobacillus sakei* HY-11 發酵之泡菜的特性」。這項研究分別觀察接種 *Lactobacillus sakei* HY-11 及不接種 *L. sakei* HY-11 的泡菜，其在發酵期間產生物質(如: γ -氨基丁酸, γ -aminobutyric acid)的差異， γ -氨基丁酸是有利人體健康的成分。將泡菜儲放在 10°C 的冰箱中 17 天，pH 值在前 6 天陡降，後期較緩和；酸度在 17 天後則是上升；乳酸菌數在發酵第 6 及 9 天時最多。另外 γ -氨基丁酸含

量在含有 1% *L. sakei* HY-11 的樣品發酵第 6 天時最高。這些結果顯示，添加 *L. sakei* HY-11 的泡菜可提高 γ -氨基丁酸的生成量。

8. Functional and Nutraceuticals Lipids (Room E, 16:00-17:45)

(1) Eko Susanto *et al.*: Pigments and Fatty Acid Composition of Seaweeds Lipids

因為藻類含有許多重要的多元不飽和脂肪酸(PUFA)，且有比較平衡的 n-3 與 n-6 來源，脂肪酸的氧化態也較為穩定，因此它的脂肪酸的被應用性較高。這些脂肪酸不論應用在人體抗發炎、增強免疫、抑制哮喘、降低血壓都有很好的功效。本篇研究是北海道大學(Hokkaido University)的 Susanto 教授團隊在溫帶的日本及熱帶的印尼取樣多種海藻，經過 HPLC 分析脂肪酸、葉綠素與脫鎂葉綠素(pheophytin)、胡蘿蔔素(carotenoids)等色素成分與含量，比較這些成分在不同採樣點與物種間的差異。有些結果頗為有趣，例如溫帶海藻的脂肪酸與 PUFA 含量高於熱帶，葉綠素、褐藻素及胡蘿蔔素等成份亦然；且相對於熱帶海藻，n-3 是溫帶海藻脂肪酸較為主要的成分。

(2) Kazuo Miyashita: Oxidative Deterioration of Fish Oil

魚油中含有許多的 DHA 與 EPA，是很好的脂肪酸來源，可是將魚油添加到食物中常會氧化，變成氣味不好揮發性的醛類(e.g., acrolein、propanal)，北海道大學 Miyashita 教授的研究即嘗試解決此一魚油易於氧化問題。作者發現鞘磷脂基(sphingoid base)(e.g., sphingolipid)在維他命 E (α -tocopherol)出現時，可以在魚油早期氧化過程與 acrolein 結合，抑制這些揮發性醛類的產生，防止魚油氧化。

(3) Da-Yong Zhou *et al.*: Lipid Profile in Different Body Parts of Two Species of Scallop (*Chlamys farreri* and *Patinopecten yessoensi*)

全世界逐年增加貝類的生產及食用，所以大連工業大學 Zhou 教授等人想使用這種動物作為脂肪的來源。他分析了 *Chlamys farreri* 及 *Patinopecten yessoensi* 兩種雙殼貝類斧足、性腺及外套膜等部位的脂肪酸、磷脂的組成，以及甘油磷脂(glycerophospholipid)的種類，發現兩種貝類的脂肪中含有高量的多元不飽和脂肪酸及磷脂，也發現超過 230 種的甘油磷脂類，顯示除雙殼貝了可食的斧足部位外，原本被丟棄的性腺及外套膜也是具有潛力的脂肪萃取器官。

(二)、10 月 24 日

1. Plenary Speaking

(1) Young-Joon Surh: Food-derived Carcinogens and Anticarcinogens: Historical Perspectives, Mechanism of Action and Applications for Cancer Prevention

首爾大學(Seoul National University)Surh 教授說明了有關致癌物及抗致癌物的發現與研究發展過程，比如在發霉大豆及穀物中常見的黃麴毒素(aflatoxins)，在常吃大豆與花生製品的亞洲就是風險較高的致癌物；吃燒烤的東西有較高的得癌機率，但韓國人就會將其與抗氧化能力較高的青菜、辣椒及大蒜共同食用，以降低其風險；另外，多元不飽和脂肪酸 n-3/n-6 的比值對於是否罹患發炎有關的癌症有很大的影響，所以應該維持攝食的平衡。Surh 教授也提到一個有趣觀念—Adaptive Stress Response，又稱為 Pre-conditional，亦即先給個體生理平衡一些輕微的破壞，讓個體先有類似免疫的現象產生，這樣在面對像致癌物這樣較強的破壞物質時，個體可能會有較高的抵抗力，因而存活，例如，以藥物將老鼠的 Nrf 基因先啟動，那麼它就有對抗黃麴毒素誘發肝癌的效果，即為一例。

(2) Chi-Tang Ho: Effects of Metabolic Conservation on Bioactivity of Dietary Phytochemicals

很多實驗都顯示，攝取含植物化學物質(phytochemicals)含量較高的食物有益人體健康，也可防止慢性疾病。不過植物所含的這些生物活性物質(Bioactive)在儲藏時有時活性容易轉換，且經過人體消化過程，本身性質也可能轉變。生物活性物質包括 Phenolic compound、Isoprenoid、S-containing compound、Lipid-based compound 等類，羅格斯大學(Rutgers University)的 Ho 教授在本講次中特別介紹了一些對人體有益的生物活性物質，例如柑橘類中的 Polymethoxylated Flavon (PMF)，包括 Tangeretin、Nobiletin 等，多攝取相關物質應有益於人體。

(3) Jan Frederik Stevens: Polyphenols from Hops (*Humulus lupulus*) for Improvement of Diet-induced Dysfunctional Glucose and Lipid Metabolism

奧瑞岡州立大學(Oregon State University)Stevens 教授的實驗室主要是研究多酚類的生物活性，本講題主要是以 Hops(啤酒花)的多酚萃取物-xanthohumol(XN)為題，說明其抗糖尿病等代謝失常及對疾病的療效。這幾年，在老鼠的動物模型上，XN 已經被發現具有抗糖尿病、抗發炎、抗高血糖、抗高血壓等療效，XN

在腸道會代謝成雌性素代謝物-8-prenylaringenin，Stevens 教授的團隊以 XN 為基礎，經由還原某些部位的雙鍵，開發出 DXN 與 TXN 等在腸道中無法代謝成 8-prenylaringenin 的藥物，因此在使用上就沒有可能產生雌性素功能的疑慮。

2. Metabolomics of Herbal Food (Room B, 10:50-12:30)

代謝物組學(Metabolomics)是一種後基因學後的新興學科，主要目標是研究生命個體在面對外界刺激、疾病感染、以及不同物種、品系差異所產生的各種體內代謝物變化，本講座主要在討論植物食物的代謝物組學。

(1) Daryl D. Rowan *et al.*: Metabolomics to Identify Fruits with Novel Metabolite Compositions

紐西蘭植物及食物科技研究所(The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited)Rowan 教授認為，所謂代謝物組學是一種工具，可用以開發生物代謝的歧異度。他以紐西蘭特產蘋果及奇異果為例說明，該計畫收集多種蘋果與奇異果，不同品系蘋果所含多酚不同，風味也不同，用於食療上的效果也有差異，例如多酚 triterpenes，Rowan 教授團隊利用 LC-MS 找出多種不同的 triterpenes。他還舉出另外一種紐西蘭特有的植物-Karaka (*Corynocarpus laevigatus*)，它是一種漿果，可食，卻有毒性，Rowan 教授團隊以 LC-MS 找出其毒性物質，經由去除毒素，該植物已可食用。

(2)Dae Young Lee: Metabolomics Applied for the Quality Control of Herbal Products

植物的代謝物會隨著栽培環境、成長狀況、氣候、土壤差異與成長時期而有所不同，因此韓國國立園藝及草藥科學研究所(National Institute of Horticultural and Herbal Science)的 Lee 教授認為代謝物組學不僅要追蹤植物的一次代謝產物，也要追蹤植物在上述不同環境所產生不同型態或含量多寡的二次代謝產物。Lee 教授主要藉幾種常用的儀器，如 UPLC、QTQF 來分別及鑑識幾種植物，如人蔘、桔梗、鵝絨藤等的代謝物，例如在人蔘方面，他們找出 ginsenosides，並分析不同齡及不同製法的人蔘 ginsenosides 的含量變化與各種化合物間的差異。

(3)Young-Shick Hong: Metabolomics-From Beginning to Application

全南大學(Chonnam National University)的 Hong 教授用比較宏觀的看法來看

21 世紀的生物學發展，認為它將會是一個基因組學、蛋白組學及代謝物組學整合的年代。早期，科學家經由 NMR spectroscopy 去收集代謝產物的資訊，最近藉由 HPLC 及 MS 可以得到更多的資訊，借助統計分析結果，我們可以較容易地解釋複雜的生物系統，有關藥物毒性、效率、代謝週期，與其用在不同年齡、性別所產生的差異等。這方面的資訊被廣泛地使用在食物與藥物的開發、疾病預防、動植物科學，甚至個人醫療資訊的建立上。而 Hong 教授在本講次較強調食品科學的代謝物組學研究，主要以大豆的研究為主，強調其在不同產地、品系所得到代謝物的差異。

3. Marine Derived Functional Seafoods

(1) Charles S Vairappan: Probiotics Fortified Carrageenophyte Silage as Functional Food in Asian Hatcheries

馬來西亞沙巴大學(University of Malaysia Sabah)熱帶生物與保存研究所天然物化學研究室的 Vairappan 教授等報告「以益生菌強化的海藻-卡拉膠(carrageen)青貯飼料做為亞洲孵化業的功能性食品」，將大型海藻以益生菌發酵 10 天，益生菌會降解藻類，形成許多藻屑，增加益生菌，減少其他海洋細菌，青貯飼料的營養成分佳，可直接用以生產輪蟲，因為可以做為養殖用飼料的結合劑，也可以直接做為魚類飼料。此報告包括發酵動力、微生物組成、青貯營養特性、飼料組成、攝食後幼魚及輪蟲之活存率的探討。

(2) Eun-Ji Joung *et al.*: Meroterpenoid-rich Fraction from *Sargassum serratifolium* Attenuates Collagen-induced Arthritis through Inhibition of NF- κ B Signaling Pathway

釜慶大學食品科學營養系的 Joung 教授等人講述「探討馬尾藻中富含雜萜的區分物經由抑制 NF- κ B 訊號途徑可衰減膠原蛋白誘導的關節炎」。經老鼠實驗研究發現，馬尾藻中富含雜萜的區分物(MFS)可以改善經膠原蛋白誘導的關節炎老鼠，牠的爪子腫脹和臨床評分，在促炎因子和抗發炎因子上，結果皆可在血清和軟骨組織上和控制組比較顯著的減少，表示 MFS 可被利用於治療類風濕關節炎的功能性食品或治療劑。

4. Asian Functional Foods (Room A, 13:30-15:10)

這一個講座主要在討論亞洲食物的食療功能，包括清趨醬(chungkookjang)、黃豆醬製品、kanjang(一種醬油及胡麻發酵品的混和醬)、雞湯等，所謂「醫食同源」概念的推廣。

Cha 大學(Cha University)的 Kun-Young Park 教授所發表之 **Antioxidative, and Anticarcinogenic Effect of Fermented Kanjang (Soy Sauce and Sesame Sauce)** 是討論韓國傳統食物 kanjang 的抗氧化與抗癌功能；浙江工商大學 Huiqin Wang *et al.* 等人所發表之 **Direct Interaction of Food Derived Collidal Micro/Nano-Particles with Peritoneal Macrophage** 則在強調如何泡製奈米化的雞湯，其結構、穩定性，與增強免疫能力及抗氧化的功能。

5. Noble Nutraceuticals (Room C, 13:30-15:30)

(1)Jung Hwang Sung: Multi-Organ-Chip for Screening Food Component

弘毅大學(Hongik University)的 Sung 教授在本次研討會共發表兩篇演講，另一篇是：

Microfluidic Gut-Liver Chip for Studying the Effect of Microbial Interaction

他所講述的題目都是以兩種以上細胞株的晶片組合模擬器官間的互動，來進行藥物測試或進行其他的研究，此外，他的研究也輔以新的 3 D 影像與數學模型來做進一步的演算。在第一篇演講中，他使用腸道的細胞株(Caco-2 cell)與肝的細胞株(Hepco-2)為主，構築通道，以模擬肝與消化道之間的連接，並測試幾種與止痛有關的藥物，他認為如果再加上免疫細胞株，應該可完成肝-消化道-免疫器官的三細胞晶片，可更了解藥物在模擬系統中的代謝狀況。在第二篇研究中，Sung 教授則是利用腸-肝的模擬系統研究菌相變化的研究。不過，就如同會場上的同儕向他詢問，只用癌化的細胞株進行模擬，會不會出現與現實生活中不同的生理狀況？他本人也仍認有這種可能性，不過目前為止，他尚無法使用 primary cell line 進行多細胞晶片，這方面的研究還有待努力中。

(2)Hyeong-Hee Bang *et al.*: Ecotoxicity of *Lactobacillus* spp. and *Bacillus* spp. Isolated from Korean Fermented Foods in Zebrafish (*Danio rerio*)Embryos and Larvae

全北大學(Chonbuk National University)農業及生命科學院食品科學與技術系

Bang 教授等人進行「韓國發酵食物中分離出的 *Lactobacillus* spp.及 *Bacillus* spp. 對斑馬魚胚胎和幼體造成的生態毒性」之報導，以斑馬魚胚胎毒性的測試方法來評估分離自發酵食物的 *Lactobacillus* spp.及 *Bacillus* spp.的致死濃度和次致死濃度。結果顯示，大部分乳酸菌在培養 72 小時後，對胚胎的 LC₅₀ 值均高於 1x 10¹¹ CFU/ml。培養 72 小時後，25 株 *Enterococcus faecium* 中有 3 株的 LC₅₀ 值為 1x 10⁸ CFU/ml。18 株 *L. plantarum* 則是有 4 株達 1x 10⁸ CFU/ml。同時作者也發現，將斑馬魚胚胎暴露於低於致死濃度的 *Lactobacillus* spp.及 *Bacillus* spp. 情況下，會導致斑馬魚水腫、發育畸形和魚鰾功能受損等現象。

(三)、10 月 25 日

1. Plenary Speaking

(1)Baukje de Roos: The Role of Functional Ingredients in Developing Resilience to Oxidative Stress

所謂恢復力(resilience)是指一種身體、心理、社會調適力都很優良的狀態，不僅是無病或身體虛弱而已，老化，就是身體恢復力降低的表現。我們已經知道攝食多種植物，其體內的植物酚(phytopehnol)有利於防止抗氧化，但最近也發現，攝食促氧化物質(pro-oxidant)可藉由刺激產生保護酵素或活化某些 ARE 調控基因(antioxidant response element regulated gene，例如 Nrf)或熱休克蛋白，因而產生保護人體的效果。亞伯丁大學(University of Aberdeen)的 Roos 教授在本講次即在討論這些機制的運作與功效。

(2)Jiyong Park: Enzymatic Hydrolysis under High Hydrostatic Pressure-An Innovative Approach for the Production of Muscle Protein Hydrolysis

我們人體需要許多蛋白質、胜肽及氨基酸作為能量的補充，蛋白質被水解後會成為分子較小的胜肽或氨基酸。蛋白質被水解後的好處是，它可被快速吸收、較快地促進胰島素分泌、利於分支鏈氨基酸(BCAA)的吸收、迅速恢復運動後的痠痛及疲累等。將蛋白質水解可用酵素法或化學降解法，延世大學(Yonsei University)的 Park 教授在本演講中即在介紹另一種快速水解蛋白質的方法-高靜水壓分解法(HHP)，Park 教授的團隊以雞胸肉做為材料，測試 HHP，並找尋較適的壓力係數以供改善，作者研究也發現，將 HHP 配合酵素(EH)對蛋白質進行水

解，效果會更好。

(3)Tomio Yabe: Pectin Induces Proliferation of Intestinal Cells

果膠(Pectin)已被證明會改變小腸的型態，雖然分子機制還不清楚，但是 Yabe 教授等人發現果膠會結合表皮細胞表層的硫酸乙醯肝素(haparan sulfate, HS)，而改變其形態，造成微絨毛(villi)的增長。日本岐阜大學(Gifu University)的 Yabe 教授等人用了一個模擬的腸道細胞系統來調查果膠的作用機制，此系統由 Caco-2(表皮細胞)及 IEC-6 細胞(基底的增生細胞)所組成。結果發現果膠會刺激 Caco-2 細胞分泌 Wnt3a，而 Wnt3a 則會誘導 IEC-3 細胞的增生，由此顯示果膠可被小腸細胞所辨識，它與硫酸乙醯肝素結合後，會產生刺激微絨毛的增長的效果。

心得及建議

本次參加 ISNFF 2017-第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會，得以了解近年來各國，尤其是亞洲諸國，對於營養保健食品的研發及各國針對其特有食材(藻類、海鮮、植物、藥草等)與傳統飲食(泡菜、湯品等)多方向性的發展，並得以與相關學者與業者當面討論，蒐集國際先進之保健品與功能性食品加工、保存技術、觀摩國際保健食品之行銷策略等，此次的參展收穫實多。

水產試驗所水產加工組已經研發多項機能性食品，水產養殖組也進行有益生菌及益生菌等之開發與應用，由於本次會場上遇到國內多所大學及醫院的研究團體，與會的韓、日等國學者亦對我們的研究內容深感興趣，因此日後如能加強本所同仁與國內營養保健品與功能性食品相關學者與業者間的討論，凝聚研發能量，形成相關研究團隊，或與國外研究團隊針對相關議題進行合作，應可增強臺灣營養保健品與功能性食品之多樣性和發展，造福國人。



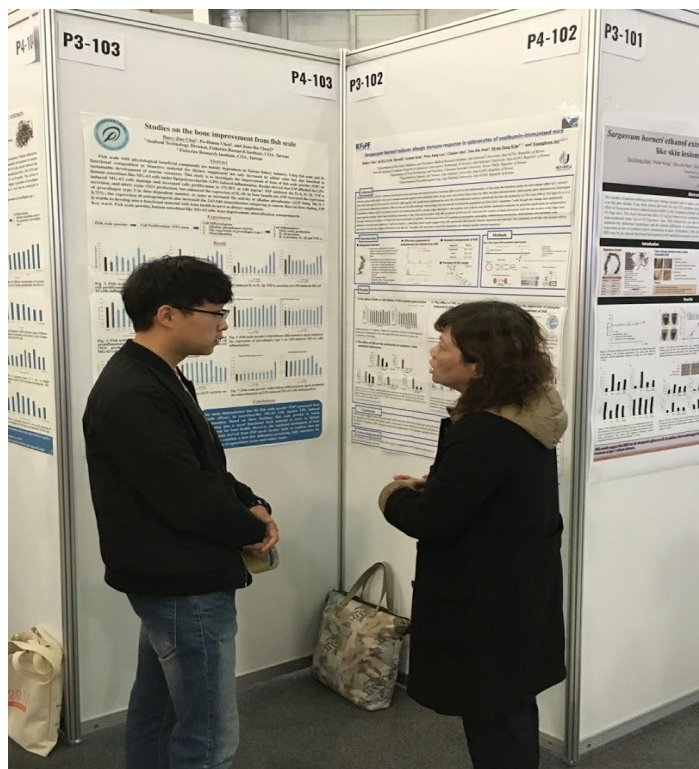
圖一、2017 第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會在韓國群山會議中心(Gunsan Exhibition & Convention Center, GSCO)舉行。



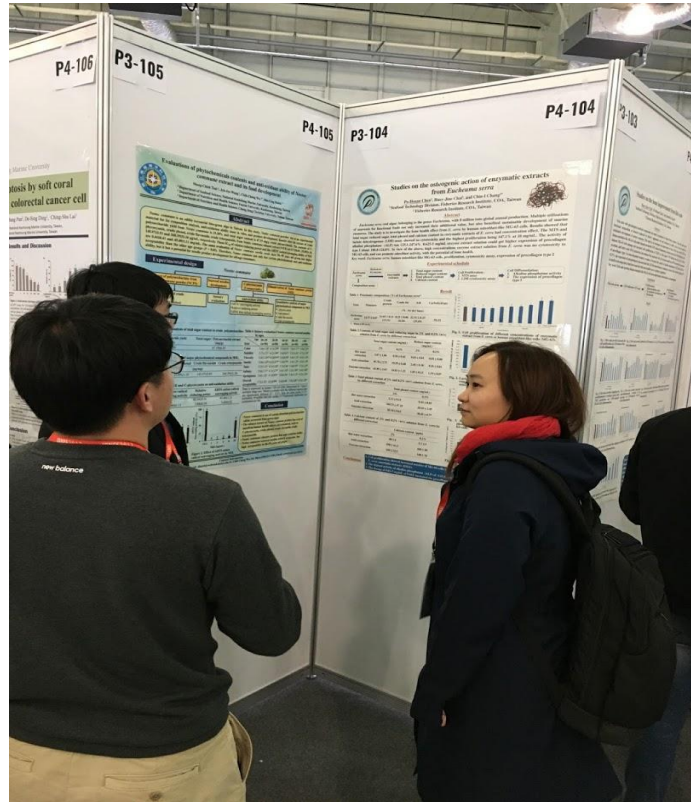
圖二、2017 第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會演講會場。



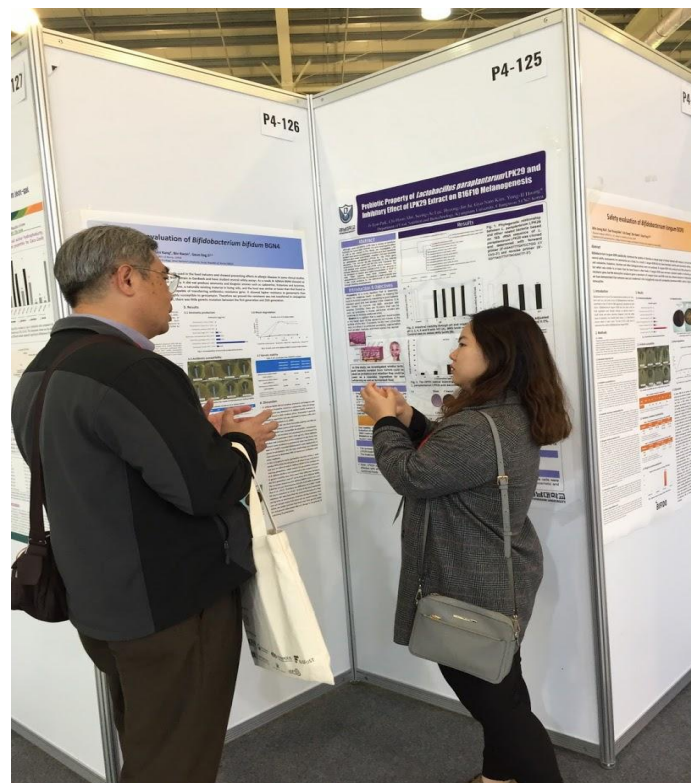
圖三、本所張錦宜副所長、許晉榮組長、蔡慧君組長、黃美瑩副研究員及陳柏璇聘用人員等共 5 人參與 2017 第 10 屆國際營養保健品與功能性食品研討及展覽會，並發表 3 篇海報論文。



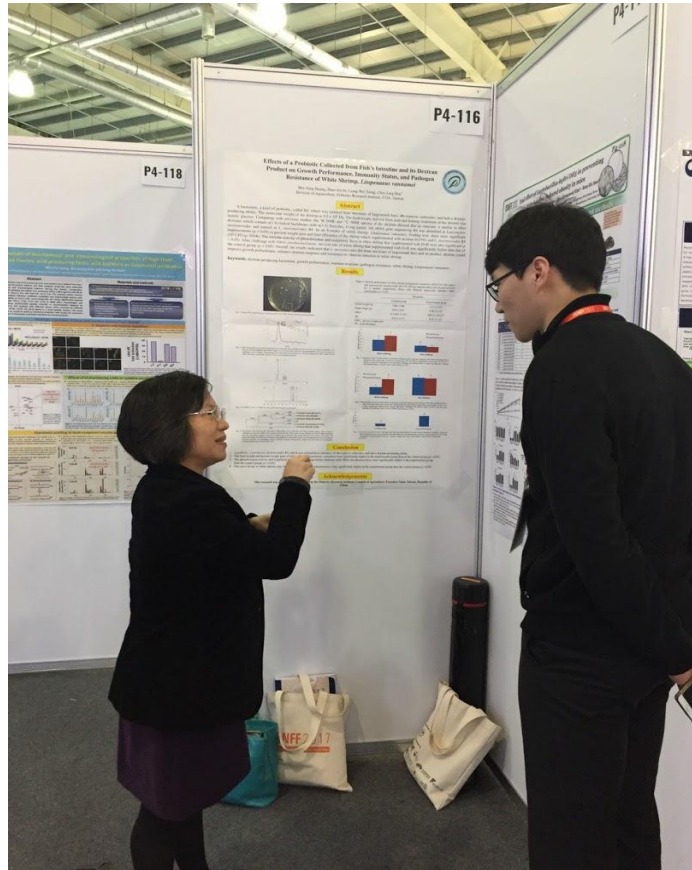
圖四、蔡慧君組長向參觀者解說海報論文內容。



圖五、陳柏璇聘用人員向參觀者解說海報論文內容。



圖六、許晉榮組長與海報展示者討論參展海報論文內容。



圖七、黃美瑩副研究員向韓國建國大學(Konkuk University)獸醫醫學院獸醫公共健康系 Dong-Hyeon Kim 博士解說海報論文內容。