

# 出國報告（出國類別：其它-參訪交流）

## 赴日舉辦台日研討會及台日合作交流業務 出國報告

出國人員：行政院國家科學委員會 國合處 鄭慧娟

派赴國家：日本北海道

出國期間：102年10月6日至11日

報告日期：102年12月17日

## 目 錄

壹、目的.....	2
貳、過程與觀察.....	4
參、心得及建議.....	27

## 壹、目的

隨著科學技術的進步與國民健康意識的提升，在預防勝於治療的共識下，具有明確生理調節機能之附加價值的食品——也就是所謂「機能性食品」(日本稱為特定保健用食品)，成為醫藥品之外，可以防患疾病且沒有副作用的最佳選擇。

近年來，台灣機能性食品市場不斷擴大，政府與企業對於機能性食品的發展莫不寄予高度的期待。

另一方面，鄰近國家的日本對於機能性食品的發展也賦予高度關注。其中，北海道地區更因擁有鮭魚、菇類、洋蔥、馬鈴薯、海藻類等豐富的陸上與海上食物資源，而開發出許多富含機能性的素材，並培育出眾多全日本、甚至全世界知名的生技企業。相關食品素材，藉由產官學的合作，正進行效果、效能、安全性等科學資料的驗證與累積，並成為日本機能性食品製造廠商有力的商業資材。

為推動生技產業聚落的發展，北海道經濟產業局於2001年4月提出「北海道超級・聚落・振興戰略」(北海道スーパー・クラスター振興戰略)，積極展開相關作業。結合產官學網絡而成的「北海道生技產業聚落・論壇」(北海道バイオ産業クラスター・フォーラム)也於2002年成立，針對聚落的形成與發展正式展開各種活動，包括為連結北海道內生技企業的網絡，也與道外的商社、創投基金、金融機構、製造廠商等道內生技企業的事業夥伴進行合作，藉由活絡道內外生技事業的交流(企業媒合)，使北海道內生產出來的生技產品銷售通路擴大，更藉由與大學・研究機構的網絡，或是企業本身的活動網絡，甚至是地區・領域據點組織的網絡等多重網絡的合作，使合作成果更加顯現。

此外，北海道也於2011年起獲日本總理大臣指定為國

際戰略總合特區－「北海道食品・集團國際戰略總合特區」  
（北海道フード・コンプレックス国際戰略總合特別区域），  
藉由農業、水產業與環境整體的努力，確立安全、安心的食  
品生產基礎，並藉由食品生產力與附加價值的提升，強化國  
際競爭力，以極大化北海道整體的發展潛力，並進一步推升  
日本食品產業發掘東亞的海外需求。這些寶貴的發展經驗，  
正是台灣希望能夠借鏡並加強合作的地方。

為促進台日間有關機能性食品領域的交流與合作，國科  
會國際合作處「台日科技交流與合作計畫」委由財團法人中  
華經濟研究院（下稱中經院）策劃，邀請國立大學法人北海  
道大學，以及一般財團法人函館國際水產・海洋都市推進  
機構於 2013 年 10 月 8 日於札幌共同舉辦「台日機能性食品發  
展與合作展望研討會」。會外並拜會北海道大學川端和重理  
事・副校長，參觀北海道大學總合博物館，及參訪北海道大  
學北校區創成研究機構、北海道科學技術總合振興中心、北  
海道大學同位素顯微鏡研究室等，以了解北海道地區食品科  
學發展與產學合作業務推展之情形；並透過對地方性產銷組  
織一如美瑛町農會、富良野酒廠、富良野起司工房等之實地  
考察，以及代表性產研機構－株式會社 Amino Up 化學、北  
海道立總合研究機構食品加工研究中心等深度訪問，了解北  
海道地區食品產業發展典範與技術支援之體系。以期透過台  
日雙方研究成果的發表與意見的交換，探索雙方共同研究以  
及國際合作的可能性，並透過產學研多元的交流與互動，厚  
植雙方未來進一步合作與發展的基礎。

## 貳、過程與觀察

### ■主要行程/

#### 1. 參訪北海道大學

國立大學法人北海道大學理事及副校長川端和重、產學合作本部 TLO 部門的部門長木曾良信、產學合作首席經理島隆、經理城野理佳子等人接待。川端副校長介紹北海道大學創立於 1872 年，前身為札幌農學校，1976 年改名為北海道大學，創校理念為「開拓者精神」、「國際性涵養」、「發展全人教育」及「重視實學」。2003 年被日本文部科學省（教育部）選為 Super COE (Center Of Excellent) 據點。川端副校長特別提到北海道大學最近獲得日本政府的大型計畫，金額高達 36 億日圓，由 TLO 部門長木曾良信教授負責。木曾教授表示，他和台灣有許多合作計畫，過去曾任職於 Suntory 公司，2012 年 4 月起擔任北海道大學 TLO 部門長及特聘教授。由於北海道大學以農學起家，木曾教授提及北海道大學與台灣中興大學在農學方面有合作計畫，也與白蘭氏雞精企業有合作。他認為台日間有許多共同關心的課題，未來可擴大合作。

團長張文昌院士除介紹拜會副校長的 10 位代表團員外，也介紹國科會的組織以及目前正在執行的龍門計畫（針對國內發展所需要的關鍵領域或選定國外優質研究機構，遴選優秀人才送到國外深造的國際學術交流合作計畫），並表示與京都大學成宮周教授有長期的合作關係。雙方均同意未來台日間應進一步加強相關領域之合作，也咸認今天的會面是未來雙方進一步合作的開始。川端副校長也提到北海道大學有許多來自台灣的留學生，並感謝台

灣在東日本大震災時對日本的鼎力相助。

北海道大學創立於1872年，當時在東京・芝増上寺內創辦，不久遷移至札幌目前所在地。前身為札幌農業學校，1876年正式改名「北海道大學」。在獨特的校風之下人才輩出。創校理念以養成「開拓者的精神」和「國際性的涵養」、「發展全人教育」、「重視實學」為基本理念，並於2003年被日本文部科學省(教育部)選為“SUPER COE(Center Of Excellent)”的國際卓越研究與人才培育據點。

北海道大學分為札幌校區以及函館校區，札幌校區主要是以農學院等為主，位於札幌市中心，校園裡有許多明治時期的歷史建築物已成為著名的觀光地，函館校區則主要是以水產科學院為主。北海道大學有12個學部、7個研究科、20個學院或研究院以及1個連攜研究部。目前有教職員3,861人，11,632名大學部學生，6,411名研究所學生，以及來自82個國家的1,384名留學生，其中包含38名台灣留學生。

## 2.參訪北海道北校區（創成研究機構、北海道科學技術總合振興中心）

北海道大學北校區（北キャンパスエリア）為北海道活化經濟的研究暨產業據點。其結合北海道境內的自治體、產業界及大學，將大學等研究單位的研究成果與智慧財產，開發成新技術及新產品，並輔助創新企業成立，建構研究開發至事業化的一貫化體系。

目前區域內有北海道大學創成研究機構等6處北海道大學

相關機構、北海道立工業試驗廠等 4 處道立研究單位、公益財團法人北海道科學技術綜合振興中心（NOASTEC 財團）所經營的北海道產官學協働中心、塩野義製藥創新中心及中小企業基盤整備機構設立的「北大 Business Spring」等單位進駐。

北海道大學創成研究機構（Creative Research Institution, CRIS）由副校長川端和重兼任機構長，主要目標為促進研究成果實用化、事業化及推動產學合作。

#### (1) 產學合作本部智財部門末富弘特任教授簡報：北海道大學的產學合作

末富強教授首先介紹北海道大學共有 12 個學院、28 個研究所，大學部學生 11,661 人、碩博士生 6,500 人、教職員 3,878 人，每年預算約 1,020 億日圓。而就 2012 年度的產學合作實績來看，共同研究有 499 件、委託研究 443 件，於日本國內擁有 325 項專利，其中以生命科學領域最多，約占 4 成。此外由大學衍生設立的新創企業共有 36 家，同樣是生命科學相關企業居多。末富教授也介紹北海道大學產學合作本部之組織架構，主要分為技術移轉機構（Technology Licensing Organization, TLO）和智財兩大大部門。以 TLO 部門為首推動產學合作，支援衍生自大學之創新企業，另外還發掘合作對象，形成共同研究計畫。智財部門包括智財權之保護、歸屬、管理、紛爭處理以及技術移轉業務、活用智財權相關活動等。相關產學合作可以來自企業對技術的需求，也可以來自研究人員的技術發明，透過產學合作本部來進行產學合作。在北海道大學的北部校區內，除了校內機構外，也有來自官方的研究機構，包括地質研究所、衛生研究所、總

合研究機構工業試驗場、環境科學中心等，加上創藥研發中心等企業單位，形成產官學合作模式的據點。

末富教授也特別介紹研發成果產品化時擔任重要角色的「公益財團法人北海道科學技術總合振興中心（Northern Advancement Center for Science and Technology, NOASTEC）」的機能，包括推動產學合作業務、形成產業聚落以及提供資金、開放實驗室等研發支援項目等。同時還介紹公家的「北海道立總合研究機構工業試驗場」，對地區企業提供技術支援或扮演產學間之橋樑的角色，均為研發產品化時的重要推手。至於北海道大學

「Business Spring」則有育成中心功能，提供新創企業的培育及支援管理等業務。上述單位或是機制皆是為了讓北海道成為日本唯一的「食品」國際戰略特區之目的而設立，以實現全球健康研發中心的目標。

## (2) 產學合作本部 TLO 部門長木曾良信特聘教授簡報：機能性食品的開發

北海道大學產學合作本部 TLO 部門長木曾良信特聘教授講解「機能性食品的開發」。他表示日本文部科學省（教育部）於 2013 年 3 月 7 日指定北海道大學成為日本「食品及藥品研發國際據點」，尤其在食品方面是日本唯一的據點，希望打造由醫藥轉向食品的健康生活，避免疾病。木曾教授介紹北海道的小麥、大豆、馬鈴薯、洋蔥、紅蘿蔔、玉米、南瓜等產量均占日本第 1 位，為日本最大的糧食產地。他也說明食品特區的概念主要是依據日本政府「新成長戰略」中，指定北海道為日本唯一「食品」的國際戰略總合特區而設立，以強化產業國際競爭力，



形成亞洲地區食品產業的研發、出口據點。食品特區分為三大區塊，分別是札幌、江別區，函館區以及帶廣、十勝區等。

木曾教授特別舉函館區的褐藻為例，說明這種具有高機能但尚未被利用之藻類的研究、人才培育及產品化之努力。這些生長於海底 7~25 公尺下、長度達 2~3 公尺、寬約 20~40 公分的褐藻，因擁有優質的粘性多醣類，作為健康食品有極高的價值。尤其若能研發可大量增加海帶含有粘性多醣類成分之栽培技術，將更具有市場價值。北海道大學希望能利用教授們的研究成果，使這類褐藻產品更加普及並且品牌化，形成多樣化的商品，也對地區經濟有所貢獻。

### (3)NOASTEC 知識聚落推進室伊藤公裕部長簡報：機能性食品等的產學合作

NOASTEC 係由 1986 年設立的「北海道地域技術振興中心」及 1993 年設立的「北海道科學產業技術振興財團」兩者於 2001 年合併而來。NOASTEC 成立的目的包括支援大學及研究單位進行科技研發、協助企業將技術實用化，由研發乃至於商品化的全程支援以及活絡北海道產業等。目前員工人數為 53 人，每年預算約 10 億日圓。NOASTEC 的四大事業內容為：(a)支援基礎及先端研究；(b)支援實用化、事業化活動；(c)支援網路的形成；(d)推動產學研合作等。伊藤部長另外介紹北大 Research & Business Park 推進協議會，主要由北海道大學、札幌市、北海道經濟產業局、產業技術總合研究所北海道中心等 12 個單位所組成，也就是由產、官、學、研等單位組合而成的組織。其目的分

別為：(a)形成核心研發據點；(b)活絡智財資產以活絡經濟；(c)形成產官學研合作據點。主要推動事業內容為：(a)促進研發計畫；(b)將研發成果移轉予民間企業；(c)吸引企業設立研發中心或各種研究機構，形成據點；(d)促進新創企業的興起；(e)確立產官學合作體制；(f)充實研究以外的生活環境等。

伊藤部長提及北海道內生技產業之產業聚落現況，自1999年至2009年的10年間，生技產業的生產額成長了5倍，由100億日圓增加至508億日圓。而生技企業數也成長了3.5倍，從34家增加為117家。其中機能性食品占三成以上。北海道希望能利用食品的機能性來預防及改善生活習慣病，也就是實現預防重於治療的理念。

伊藤部長更進一步說明札幌生技聚落的構想(Bio-S)，此項計畫來自日本文部科學省(教育部)自2007年至2011年補助30億日圓進行機能性食品的評鑑制度，依據此項委託事業，北海道的生技產業在5年內成長1.5倍，生技研發支出也增加1.5倍，獲得專利81件、推出新產品29件，論文發表655篇，並促成一家新創企業成立等。伊藤部長也介紹北海道地區革新戰略推進事業(Smart-H)，自2012年度起至2016年度希望能促成專利100件、商品化35件的目標，以及強化機能性食品的評鑑、確立食材的高附加價值、對預防醫療有所貢獻等。

北海道食品複合國際戰略總合特區的構想主要目的在於提升北海道食品的附加價值鏈，使食品成為北海道戰略性出口產業。在建構食品價值鏈方面，針對初級產業製品之資源探索，加工為高機能性原料後再行商品化，最後於市場銷售等提供支援服務。

### 3.參訪美瑛町農會(蔬菜工廠、稻米低溫倉庫)

美瑛町農業協會成立於 1948 年 2 月 11 日，以提供日本全國安全、安心的美瑛地區農畜品為目標，加工製造、開發企劃及營運販售當地農畜產品，並提供協會成員必要之機械、肥料等生產資材、技術情報及金融方面服務。近年來致力於建立農畜品的生產履歷，生產食材廣受各界愛用。

為加強當地農畜品之品牌化，2007 年 5 月設立「美瑛選果」，推廣、宣傳、經營美瑛地區農畜品，成為產地情報之發送地，並且直接與消費者互動，聽取消費者的感言和建議。「美瑛選果」整體建築採開放明亮的空間設計，共分為三個區域：選果市場、選果工房和餐廳 ASPERGES。選果市場陳列直接由產地送來的新鮮美瑛農產品；選果工房提供廚師現場料理消費者選用之美瑛農產品，能立即品嚐當季的鮮美農作物。餐廳 ASPERGES 為使用當地食材開設的米其林一顆星之法式餐廳，結合食材美味及名廚廚藝，為前來美瑛的旅客帶來全新的味覺饗宴。至於「低溫農業倉庫」則是為維持美瑛地區所產稻米之品質，因此將稻米置於低溫農業倉庫中管理儲存，倉庫調節為最適於儲存稻米之溫度。

美瑛町農會之特色是只賣美瑛町生產之農產品，可以品嚐及參觀產品選果及製作過程，每年的營業額不多，約為 5 億日圓，也與台灣松青超市有合作銷售關係。由於其農產品加工技術能保留原產品之營養成份等，獲米其林 1 星的認定。以美瑛農町農會所在地的蕃茄選果機器設備運作方式為例，是由當地農民送來水果，四條生產線每條有 7 位工作人員進行分類，再由機器依果物大小分 5-6 個等級分別包裝，農民需支付選果費用，因此農民不會將不良

的水果送來篩選，再統一由農會替代銷售至全日本。農藥殘留的檢驗，共有農會、流通業者以及零售部門（如超市）等三個單位進行把關。美瑛町農會的作業時間大部分在夏季，冬季則分赴各地推廣該地的產品。

#### 4.參訪株式會社 AMINO UP 化學

日本阿明諾化學有限公司（Amino Up Chemical Co.,Ltd）位於日本北海道札幌，擁有全世界最先進的小分子化專利技術，主要研發、生產各項維持健康及預防疾病的健康食品。

阿明諾化學有限公司致力於開發製造由天然物萃取而出的生理活性物質（免疫賦活物質、抗過敏物質、抗氧化物質、植物生育調整物質），成立後 20 多年來，與國內、外許多高等學府或醫院共同進行純天然物質的基礎臨床研究，並與美國哈佛、耶魯、哥倫比亞等幾十所世界一流大學及醫院建立研發互動平台，進行研究開發並對產品做基礎、臨床和安全性實驗，成果豐碩。

阿明諾公司為確保食品安全與品質，取得國際間對食品衛生管理認證的 HACCP 與品質保證的 ISO9001 組合而成的 HACCP-9000 認證，用於 AHCC（Active Hexose Correlated Compound, 活性多糖類相關化合物）、GCP（Genistein Combined Polysaccharide）、PMP（Polyphenolic Mixture of Plant）、Perilla Extract（以有機栽培紫蘇葉為原料所提煉出來的天然抗過敏物質）等產品，以確保產品物質與安全。

Amino up 化學介紹三種新產品，分別是 AHCC（活性多糖類相關化合物）、Oligonol 及紫蘇精華素。AHCC 用於各

項食品添加，可以抑制因癌症化療而產生的副作用。而且也對肝臟疾病、糖尿病、高血壓、高血脂症、內分泌失調等帶來有效治療。Oligonol 則為因荔枝萃取之小分子多酚，它對抗氧化、抗衰老及通血管、降脂減重、減少尿酸有效。團員也在該公司試飲 Oligonol 飲料，味道相當清爽。紫蘇精華素則廣泛用於抗菌及緩解哮喘上。

另外，Amino up 化學利用冬季雪儲藏在該 Eco house 的地下室，作為一整年空氣調節之用，因此而節省 50% 的 CO<sub>2</sub> 排放，令人印象深刻。

#### 5. 參訪北海道總合研究機構食品加工研究中心

北海道總合研究機構食品加工研究中心主要功能有二，包括食品加工之研究以及對當地企業食品加工技術提供支援，業務內容則包括委託實驗、技技諮詢、提供設備、技術人員培養及提供資訊等。也進行產學合作，尤其是與北海道大學宮下和夫教授利用老鼠進行形狀類似藍莓，但是花青素 (Anthocyanin) 是藍莓的 3.8 倍的山楸梅 (Chokeberry)，被認為對眼睛疲勞、降低血脂肪、預防花粉症、防止老人痴呆有效。食品研究中心尤其是對未利用的農產品、形狀特異不易在市場銷售的農產品、或是副產品，利用加工技術來開發健康食品等。食品加工中心也介紹其味覺 sensor，它能與人類味覺一樣來測定食品真正的綜合感受，例如苦味、澀味、甜味、鹹味等。此機器由日本製造，全世界也只有法國才有類似機器。另外，也參觀過熱水蒸氣的設備，可以用 100°C 以上加熱高溫水蒸氣來料理食物，以保留其營養分及甜味，甚至可以維持色澤與鮮度。

## 6. 「台日機能性食品發展與合作展望研討會」

台方參加人員包括國科會前副主任委員、現任台北醫學大學醫學科學研究所講座教授張文昌院士，主持人暨演講人國立台灣大學生命科學系・漁業科學研究所周宏農教授、國立台灣大學生化科技學系潘子明特聘教授、國立中興大學食品暨應用生物科技學系顏國欽講座教授、台北醫學大學公共衛生暨營養學院黃士懿副院長、國立台灣大學醫學院免疫學研究所江伯倫教授兼所長、國立台灣大學生化科技學系黃青真教授；日方參加人員則包括致詞貴賓北海道大學川端和重理事・副校長，主持人暨演講人一般財團法人函館國際水產・海洋都市推進機構伏谷伸宏機構長、北海道大學產學合作本部木曾良信 TLO 部長・特聘教授、東京海洋大學矢澤一良特聘教授、愛知學院大學心身科學部大澤俊彥學部長、東北大學大學院農學研究科齋藤忠夫教授、北海道大學院水產科學研究院宮下和夫教授；以及當地產官學研各界人士與會。

### 《台日機能性食品發展與合作展望研討會》議程表

日期：2013 年 10 月 8 日（二）

時間 Time	主題 Subject	演講者 Speaker
09:00-09:15		報到
		《開幕致詞》
09:15-09:20	張文昌 (Chang, Wen-Chang) 講座教授 / 前副主任委員 台北醫學大學醫學科學研究所 / 行政院國家科學委員會	
		《貴賓致詞》
09:20-09:30	川端和重 (Kawabata, Kazushige) 理事・副校長 國立大學法人北海道大學	

時間 Time	主題 Subject	演講者 Speaker
09:30-10:20	<b>【議題一】健康食品產業</b>	
	主持人：張文昌 (Chang, Wen-Chang) 講座教授 台北醫學大學醫學科學研究所	
09:30-09:50	日本食品與健康： 食品&醫學創新國際據點	木曾良信 (Kiso, Yoshinobu) TLO 部長・特聘教授 國立大學法人北海道大學產學合作本部
09:50-10:10	台灣保健食品之開發—以紅麴為 例	潘子明 (Pan, Tzu-Ming) 特聘教授 國立台灣大學生化科技學系
10:10-10:20	Q&A	
10:20-10:40	Coffee Break	
10:40-11:30	<b>【議題二】抗氧化物質</b>	
	主持人：矢澤一良 (Yazawa, Kazunaga) 特聘教授 東京海洋大學	
10:40-11:00	膳食活性天然物對腸胃黏膜氧 化傷害 之保護效應	顏國欽 (Yen, Gow-Chin) 講座教授 國立中興大學食品暨應用生物科技學系
11:00-11:20	抗氧化食品因子與腦內老化	大澤俊彥 (Osawa, Toshihiko) 學部長 愛知學院大學心身科學部
11:20-11:30	Q&A	
11:30-12:20	<b>【議題三】活性脂肪酸</b>	
	主持人：顏國欽 (Yen, Gow-Chin) 講座教授 國立中興大學食品暨應用生物科技 學系	
11:30-11:50	日本機能性食品的研究開發 ~ Marine Vitamin ~	矢澤一良 (Yazawa, Kazunaga) 特聘教授 東京海洋大學
11:50-12:10	N-3 脂肪酸與重度憂鬱症之研 究	黃士懿 (Huang, Shih-Yi) 副院長 台北醫學大學公共衛生暨營養學院

時間 Time	主題 Subject	演講者 Speaker
12:10-12:20		Q&A
12:20-14:00		Lunch

時間 Time	主題 Subject	演講者 Speaker
	<b>【議題四】乳酸菌與免疫</b>	
14:00-14:50	主持人：木曾良信 (Kiso, Yoshinobu) TLO 部長・特聘教授 國立大學法人北海道大學產學合作本部	
14:00-14:20	日本機能性乳酸菌研究與其對 特定保健食品・機能性食品之應用	齋藤忠夫 (Saito, Tadao) 教授 東北大學大學院農學研究科
14:20-14:40	黏膜耐受和免疫的機能性食品研 發	江伯倫 (Chiang, Bor-Luen) 教授兼所長 國立台灣大學醫學院免疫學研究所
14:40-14:50	Q&A	
14:50-15:10	Coffee Break	
	<b>【議題五】脂肪代謝</b>	
15:10-16:00	主持人：周宏農 (Chou, Hong-Nong) 教授 國立台灣大學生命科學系・漁業科學研 究所	
15:10-15:30	山苦瓜為改善代謝症候群之保健 食品	黃吉真 (Huang, Ching-Jang) 教授 國立台灣大學生化科技學系
15:30-15:50	褐藻脂質的機能性及應用	宮下和夫 (Miyashita, Kazuo) 教授 北海道大學院水產科學研究院
15:50-16:00	Q&A	
16:00-16:10	<b>【紀念合照】</b>	
	<b>【綜合討論】台日機能性食品開發合作</b>	
16:10-16:50	主持人：	



時間 Time	主題 Subject	演講者 Speaker
	伏谷伸宏 (Fusetani, Nobuhiro) 機構長 機構	一般財團法人函館國際水產・海洋都市推進
	周宏農 (Chou, Hong-Nong) 教授	國立台灣大學生命科學系・漁業科學研究所
18:00-20:00	懇親交流會	

研討會的演講依 1.健康食品產業，2.抗氧化物質，3.活性脂肪酸，4.乳酸菌與免疫，5.脂肪代謝等五個議題來進行，每一個議題分別由台、日方各一位講師進行研究成果發表。

#### 【議題一】健康食品產業

演講人：木曾良信教授

講題：《日本食品與健康：食品與醫學創新國際據點》

日本是全球最長壽的國家，世界各國深信其秘訣就在日本的飲食習慣。然而，日本的飲食習慣在近數十年內產生巨大的變化。飲食習慣不斷受到歐美的影響，過去的主食—米飯—現今已減少至約 3/5，肉類飲食增加，動物性脂肪的攝取量增升近 5 倍。另一方面，熱量的攝取則以 1970 年代為顛峰，爾後持續減少至今，目前甚至降至 1964 年的水準。儘管如此，代謝症候群的患者比例卻仍持續增加，根據推測最主要原因就在於飲食中居高不下的動物性脂肪。

上述動物性脂肪中所含的花生四烯酸 (Arachidonic acid: ARA) 被歸類為必須脂肪酸，需由食品中攝取。近年來，採用事件相關電位的評估系統，結果報告指出 ARA 有助於改善銀髮族的腦部機能。動物性脂肪過多雖是困擾，但仍必須適量攝取。所

謂有益健康的日本飲食，正應該是如何在均衡狀態下完整攝取適量營養。

現階段的日本飲食與健康相關研究仍未臻完善。因此除了必須繼續研究相關資訊外，同時以全日本（All Japan）的體制，全力推動提供適合個人年齡、體質及健康狀態的食品。平成 24 年（2012 年）文科省修正預算國際科學創新據點籌備事業中，北海道大學提出的食品&醫療創新國際據點正式通過。我們希望以上述據點為核心，與全球的飲食據點相互結合，建構於飲食上的健康維持系統。

演講人：潘子明教授

講題：《台灣保健食品之開發—以紅麴為例》

紅麴（*Monascus*）在亞州已有千年以上歷史，其二級代謝產物 monacolin K； $\gamma$ -氨基丁酸（ $\gamma$ -amino butyric acid, GABA）；monascin、ankaflavin 等色素及 dimerumic acid 等經證實具有降膽固醇、降血壓、抗疲勞、減肥、改善糖尿病、預防骨質酥鬆、改善呼吸道氣喘及酒精性肝損傷等功效。本報告主要針對紅麴改善阿茲海默症學習記憶能力效果提出報告。紅麴有關代謝症候群（包括血脂、血壓、血糖及肥胖）之改善效果，在此一併說明。以體外試驗模式採用鼠腎上腺髓質嗜鉻細胞瘤（PC12 cell），先將類澱粉樣蛋白 amyloid $\beta$ -peptide 1-40（A $\beta$ 40）進行聚合反應後與 PC12 細胞共同培養使其產生 A $\beta$  累積，再將紅麴米乙醇萃取物（ethanol extract of red mold rice fermented by *M. purpureus* NTU568, RE568）添加至細胞株培養液觀察 A $\beta$ 40 的累積量與神經毒性。在神經細胞毒性方面，RE568 中的 monacolin K 可藉由抑制下游產物 geranylgeranyl pyrophosphate（GGpp）的生成，使

small G-protein 不被活化而抑制 A $\beta$ 40 所誘發的發炎反應，RE568 亦提供有效的抗氧化能力以防止 A $\beta$ 40 所引發的氧化壓力。RE568 所呈現的效果會更勝於單純的 lovastatin 藥物處理，這可能是紅麴米中的 monacolin K 及其他抗氧化物質與抗發炎成分共同呈現的協同效果。此外 RE568 在 10 $\mu$ g/mL 與 25 $\mu$ g/mL 濃度下能將 PC12 細胞從經 A $\beta$ 40 處理的 62.1% 存活率，分別提升到 88.3% 與 99.2% 存活率，並有效抑制 NO 與 ROS 等氧化壓力與發炎反應，證實紅麴酒精萃取物有保護細胞不受 A $\beta$ 40 神經毒性影響。

以大鼠腦部輸注 A $\beta$ 40 作為阿茲海默症的動物模式，利用莫氏水迷宮與被動迴避學習研究 RE568 對於記憶與學習能力的改善效果，並觀察大鼠犧牲後 A $\beta$ 40 在海馬迴 (hippocampus) 與大腦皮層的累積狀況。而經歷過 28 天腦內注射 A $\beta$ 40 大鼠，無論餵食高劑量 (755 mg/kg/day) 或低劑量 (151 mg/kg/day) 之 RE568 於莫氏水迷宮與被動迴避學習作業表現上皆能有效改善 A $\beta$  誘發的記憶與學習能力缺損，同時能回復 A $\beta$ 40 在大鼠大腦皮層與海馬迴引發的乙醯膽鹼酶 (acetylcholinesterase) 活性與氧化物質增加和抗氧化程度與超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase) 活性降低。大鼠大腦皮層與海馬迴切片染色顯示 RE568 能有效降低 A $\beta$ 40 在大腦皮層與海馬迴的累積。

以紅麴山藥製品對失智症患者進行簡易智能量表 (Mini-Mental Status Examination, MMSE)、痛苦指標 (Distress Scale)、感情行為指標 (Emotional Behavior Scale) 之定期評估，結果發現：在認知程度、精神狀態與生理指標均有正面改善功效。由於膽固醇已證實會引起神經傷害，為失智症之危險因數，乃檢驗血清脂質，研究發現服用紅麴組之膽固醇顯著下降。以上資料顯示紅麴可減緩失智症之惡化。

## 【議題二】抗氧化物質

演講人：顏國欽教授

講題：《膳食活性天然物對腸胃黏膜氧化傷害之保護效應》

非類固醇藥物 ( Non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs )，如 ketoprofen 為臨床上常用於止痛及抗發炎用藥。然而，這些藥物可能會引起腸胃黏膜氧化傷害之潛在副作用。於日常飲食中，富含許多植物化合物 ( phytochemicals )，具抗氧化、抗發炎等多重效果，因此利用植物化合物來保護腸胃黏膜細胞抵抗氧化傷害，亦是腸胃保健研究策略之一。由研究結果顯示，植物化合物中之咖啡酸 ( caffeic acid ) 能有效減少 ketoprofen 誘發人類腸道 Int-407 細胞之胞內氧化物質產生，回復抗氧化酵素活性含量。Caffeic acid 能透過 DJ-1 蛋白表現，進而活化 JNK 及 p38 磷酸化作用，同時調控 Nrf2 轉錄作用及下游相關抗氧化酵素如  $\gamma$ -GCS、GPx、GRd 及 HO-1 基因表現。活體動物實驗顯示，餵食 caffeic acid 可降低 ketoprofen 造成腸胃道黏膜氧化傷害、並回復其抗氧化酵素活性、降低發炎相關指標。此外由免疫組織染色結果亦顯示，餵食 caffeic acid 能有效回復 ketoprofen 所降低腸胃黏膜之 DJ-1 蛋白表現。因此，caffeic acid 可能透過提升 DJ-1/Nrf2 途徑，進而降低 ketoprofen 造成腸胃黏膜之氧化傷害。

演講人：大澤俊彥教授

講題：《抗氧化食品因子與腦內老化》

預防失智症發病的腦部保健食品開發受到各界高度矚目。尤其是以失智症惡化及預兆等評估為目的，應採用何種生物標記 ( Biomarker )，已成為重要課題。特別是已有報告指出腦內老化

與氧化壓力具有相關性，因此氧化壓力產生的標記可望成為重要的腦內老化指標。由於腦部的多元不飽和脂肪酸（PUFA）占比較高，因此較容易受到氧化壓力的傷害。由此可知，腦脂質氧化的相關評估十分重要。此外，近年來備受關注的是與發炎反應同時出現的組織障礙，也證明了巨噬細胞（小神經膠質細胞：Microglia）等巨噬類細胞與活性氧的關係。本演講首先將介紹來自於脂質氧化的氧化壓力標記，並說明對β澱粉樣蛋白中離胺酸殘基（Lysine Residue）及多巴胺的附加性修飾與其意義。再者，同時將加入最新研究成果報告，介紹腦內氧化控制的抗氧化生物標記開發相關研究現況與動向。主要介紹以腦神經細胞病變抑制效果為主，具備蝦紅素（Astaxanthin）、薑黃粉（Turmeric）及芝麻脫脂粕等所含的抗氧化食品保健因子，並與海外企業共同研發，以毛頭鬼傘（Coprinus comatus）及黑醋栗等新素材為對象，透過產學合作研發新機能性素材的最新動向。

### 【議題三】活性脂肪酸

演講人：矢澤一良教授

講題：《日本機能性食品的研發》

日本已正式邁入少子超高齡社會（65歲以上人口占比超過21%）。為延後因年齡增長而衍生的生活習慣病的發生，並延長健康壽命，改善QOL（生活品質），應考量飲食均衡的「智慧型飲食生活」，以及有效利用具備安全性（Safety）、健康機能性（Evidence）、作用機轉（Mechanism）等科學根據的機能性食品，以實踐健康長壽的目標。此目標不僅有助於增進國民的「身、腦、心」健康維持、促進預防科學發展，更有助於減少國家政策醫療費用的支出。

人體的年齡增長並非全民一致，不僅存在個別差異，同時更受到環境因子大幅左右。為因應上述多樣性，現今最重要課題為實踐量身訂做型的「智慧型飲食生活」，並以營養學、食品學觀點為基礎，邁入可大幅延後疾病發作之預防醫學大時代。

根據醫學實證(Evidence)將機能性食品針對預防項目進行分類，可分為：腦部機能的維持改善、減少因年齡及壓力導致的活性氧、改善血液循環及維持心肌功能、預防骨質疏鬆症及關節痛、痛風、改善便秘及維持腸道細菌平衡、維持白血球功能並避免免疫力衰退、控制老人性過敏疾病及發炎症狀、避免視力衰退、維持體力(抗疲勞及提升持久力)、排除有害細菌、護膚與生髮等各式各樣的功能。本研討會中以海洋機能性食品(海洋維他命)成分為例，概略介紹其功能。

演講人：黃士懿教授

講題：《N-3 脂肪酸與重度憂鬱症之研究》

生活在物質充裕的現代社會中，人們對於食品的要求已由最基本的生理需求—營養需求—和滿足五官感受的心理需求，進而要求食品能吃得安全、吃得健康，還期望食品能提供維持個體原有健康狀態、解除健康危因，並重新調整身體失調現象的生理調節機能。因此，在客觀的條件下具有調節生理機能的食品遂為流行商品。要使具有功能性的食物能長久為消費者信賴，具有實證基礎之功能性食品，是必要的。本次講演內容將以魚油為例，說明成為機能性食品(Functional Food)之條件與魚油於精神疾患(重度憂鬱症、產前憂鬱症等)之臨床運用之實證。

1990年代起 N-3 脂肪酸與重度憂鬱症之相關性，逐漸成為精神疾病學者與營養學者共同研究的主题。從流行病學的研究發現，世界各國重度憂鬱症的發生率與該國魚類的攝食量呈現顯著

的負相關性。究竟是飲食中的魚類營養素攝取較少，抑或是重度憂鬱症代謝魚類營養素的異常，是眾多學者研究的重點。有鑑於此，本研究室假設重度憂鬱症的發生可能與先天代謝脂肪酸異常或後天 n-3 脂肪酸攝取不足有關，分別進行數項 n-3 脂肪酸與改善重度憂鬱症之臨床介入試驗。其結果均顯示不論是一般重度憂鬱症患者或懷孕的患者，經 8 週的 n-3 脂肪酸補充後，均可顯著降低患者憂鬱症狀指數。另外在 C 型肝炎患者因使用干擾素治療所引發的憂鬱症狀，亦可藉由篩檢脂肪酸代謝酵素是否異常與補充 n-3 脂肪酸而減緩藥物（干擾素）所產生的憂鬱症狀。

#### 【議題四】乳酸菌與免疫

演講人：齋藤忠夫教授

講題：《日本機能性乳酸菌研究及其對特定機能性食品之應用》

1991 年厚生勞動省獨步全球率先創設了特定保健用食品制度。2013 年 8 月共有 1,077 項特定保健用食品獲得消費者廳許可，占市場銷售額的一半，包括具「整腸」效果的寡糖、乳酸菌、優格等商品群。利用乳酸菌和比菲德氏菌等代表性益生菌的特定保健用食品優格亦超過 80 種，可謂盛況空前。目前日本尚未出現強調免疫修飾機能的特定保健食品。

近年來，使用具免疫學特徵的乳酸菌和比菲德氏菌之新機能性優格陸續開發上市，用以抑制杉樹花粉症等、降低流感或感冒罹患率、抑制肥胖等。我們推斷由於 TLR2 辨識出某種乳酸菌細胞壁的肽聚糖，因而誘發出 IL-12 等細胞激素，藉由改善 Th1/Th2 平衡，可減少過敏症狀。我們也證實透過乳酸菌的染色體 DNA 分解誘發出的 CpG 模組（Motif）和 AT 模組（Motif）等具免疫

刺激性排列的寡核苷酸，亦可獲得相同效果；此外，在菌體外製造出的磷酸化多糖誘導生成 IFN- $\gamma$ ，可使 NK 細胞活化，因而得以預防病毒侵襲。相信上述基礎研究成果將不斷累積，未來可望陸續開發出強調免疫機能健康功效的特定保健用食品。

演講人：江伯倫教授

講題：《黏膜耐受和免疫的機能性食品研發》

過去幾年來過敏疾病一直有增加的趨勢，不論是過敏性氣喘、過敏性鼻炎和異位性皮膚炎都有增加的趨勢，而且似乎沒有降低的傾向。目前已經知道過敏疾病主要是由第二型 T 輔助細胞所引起，第二型 T 輔助細胞所分泌的介白質-4 會幫助 B 細胞製造 IgE 抗體，而 IgE 抗體附著在肥大細胞（mast cells）上，接觸到過敏原便會活化肥大細胞而導致去顆粒化，這些釋放出來的顆粒中主要有組織胺、前列腺素和白三烯素等發炎物質，會進一步導致氣管的收縮，黏液的分泌和血管的擴張，而分別造成支氣管性氣喘、過敏性鼻炎和異位性皮膚炎。此外，第一型 T 輔助細胞與第二型 T 輔助細胞正好互相有調控的作用。因此，如果體內第一型 T 輔助細胞的活性較低，第二型 T 輔助細胞就會相對較高而導致過敏疾病。

由之前的研究發現抗原呈現細胞如樹突細胞分泌介白質-12，會有利於促進 T 細胞往第一型 T 輔助細胞的方向發展。因此，我們研究室在幾年前便建立了樹突細胞的平台，來進行有效成分的篩選。我們在篩選了一千多個不同成分後，發現周宏農教授提供的紅毛苔藻藍蛋白具有非常有效促進樹突細胞分泌介白質-12 和活化樹突細胞的能力。因此，進一步利用純化的藻藍蛋白進行了動物實驗，發現藻藍蛋白的確可以在氣喘的動物模式降



低過敏原-特異性 IgE、改善呼吸道阻力和發炎細胞的浸潤。這些研究結果顯示藻藍蛋白是個相當有效的成分，未來應該進行更進一步的研發。

目前所有的機能性食品都是經由口服的方式給予，然而經由腸道進入的問題就是在於腸道黏膜的免疫反應有可能會誘發所謂的「耐受性」，反而會讓由腸道進入的物質免疫反應下降。我們之前的研究便建立塵蟎基因轉殖植物應用到過敏性氣喘的疾病上，發現可以得到相當好的治療效果。

未來我們將持續研究機能性食品在過敏疾病的功效和研發，但是黏膜免疫系統又具有會誘發免疫耐受性的特性，所以當我們將這些機能性食品吃進去後會有何種功效可能還是需要對黏膜免疫系統有更清楚的了解，才能夠有機會開發出更有效的機能食品，可能也才真正具有實際上的效用，這些都還有待大家的努力。

### 【議題五】脂肪代謝

演講人：黃青真教授

講題：《山苦瓜為改善代謝症候群之保健食品》

苦瓜 (*Momordica Charantia*) 為熱帶常見蔬菜，傳統亦用於某些疾病治療。近代研究指出其具有抗糖尿病、抗菌、抗病毒、抗癌與抗肥胖等活性。苦瓜在傳統上被認為是「涼性」或「降火」食物。我們曾發現苦瓜萃物可抑制 LPS 於 RAW264.7 巨噬細胞引起之前列腺素 (prostaglandin) E2 生成，苦瓜乙酸乙酯萃物中此等抗發炎活性成分為含短鏈與中鏈脂肪酸之三酸甘油酯。以細胞轉錄活化分析篩選數十種食材萃物，發現苦瓜萃物可活化 PPAR (過氧化體增殖劑活化受器)。其活性成分包括共軛次亞麻油酸 (Conjugated linolenic acid)、葉黃素、植醇及數種三萜類。PPARs

為調控脂質與葡萄糖代謝之配體依賴轉錄因子，亦為治療代謝異常之分子標的。於高脂飲食添加山苦瓜凍乾粉，可改善大鼠與小鼠之腹部肥胖、高血糖、高血脂與葡萄糖耐受性不佳。山苦瓜之降血糖功能部分係透過腸泌素（incretin）效應。以 42 名代謝症候群患者進行初步人體試驗，受試者每日補充 4.8 公克山苦瓜凍乾粉。補充 3 個月後，代謝症候群發生率由 100% 顯著減少為 81% ( $p < 0.05$ )。代謝症候群的 5 項風險因子中，腰圍顯著減少。停止補充 3 個月後，代謝症候群發生率又回升至起始點。顯示苦瓜為具有潛力之抗代謝症候群保健食品。飲食中補充 5% 山苦瓜凍乾粉，使小鼠具有較高之代謝速率（氧氣消耗量），白色脂肪組織中 UCP1、PGC-1 與 NrF1 之 mRNA 表現量 ( $p < 0.05$ )，骨骼肌與棕脂之 PGC-1 與 NrF1 或 tfam mRNA 表現量 ( $p < 0.05$ )。暗示山苦瓜可能增加粒線體增生、白色脂肪組織褐化，從而導致代謝速率增加，脂肪堆積減少。綜之，苦瓜具有改善代謝異常之功能。

演講人：宮下和夫教授：

講題：《褐藻脂質的機能性與應用》

海藻富含食物纖維、礦物質、優質蛋白質、高機能性脂質等各種營養素。有別於陸上植物，海藻沒有明確的器官分化，藻體可完整活用。因此，只要發現特別優異的營養成分，就能積極活用為較少廢棄物的環保食品加工素材，同時更可望創造出全新的海藻產業。

本研究團隊基於上述觀點，針對海藻中的營養成分進行各項分析後，發現褐藻脂質獨特的機能性。褐藻脂質主要的高度不飽和脂肪酸（PUFA）是 EPA 等 Omega-3 PUFA 及花生四烯酸，且褐藻含有約 5% 的特徵性類胡蘿蔔素藻褐素（Fucoxanthin）。藻褐素具備抗肥胖及抗糖尿病作用，本團隊已明確釐清其分子結構及吸

收、代謝機制。尤其是藻褐素的抗肥胖作用，經證實皆源自內臟白色脂肪細胞中的去偶合蛋白 1 (UCP1) 之衍生表現及發熱效果，受到日本國內外的高度關注。

儘管如此，為採用褐藻脂質做為機能性素材，必須找出脂質含量較高的褐藻。一般來說，海藻中的脂質含量最多約 5% 左右，但本團隊研究各種褐藻後發現，馬尾藻科的食用海藻銅藻脂質含量在成長期高達 10% 以上，同時 Omega-3 PUFA 含量及藻褐素含量亦同步增加，因此我們根據上述成果，活用銅藻脂質開發相關產品。

## 參、心得及建議

隨著經濟社會高度的發展，全球人口逐漸老化，文明病與慢性病也持續威脅人們的健康與生活的品質。根據世界衛生組織（World Health Organization，簡稱為 WHO）的定義，65 歲以上老年人口比率超過人口 7% 稱為高齡化社會（aging society），達 14% 稱為高齡社會（aged society），達 20% 稱之為超高齡社會（hyper-aged society）。內政部統計資料顯示，台灣地區 2011 年老年人口已達 10.8%，且持續朝高齡社會（aged society）方向邁進，經建會推估台灣於 2025 年時，老年人口將倍數成長至 20%，2050 年更將追上日本達 36.5%，至 2056 年時則可能增加至 37.5%，使台灣成為全球最老的國家。

為延後因年齡增長而衍生的生活習慣病的發生，並延長健康壽命，改善生活品質，有效利用具備安全性、健康機能性以及作用機轉等科學依據的機能性食品，以實踐健康長壽的目標，不僅有助於增進國民生活的福祉，更可減少國家政策醫療費用的支出，並可能創造銀髮社會的新商機。

本次研討會以「機能性食品」為主題，選擇日本在機能性食品相關領域擁有傑出研究成果的北海道大學，作為活動舉辦的合作對象，邀請台日機能性食品領域代表性學者專家共 14 位（含 2 位致詞貴賓、2 位主持人及 10 位講師）齊聚一堂，依健康食品產業、抗氧化物質、活性脂肪酸、乳酸菌與免疫、脂肪代謝等議題，分享台日最新研究成果以及前瞻性的應用發展構想，有效凝聚台日應可進一步加強彼此合作之共識，也成功讓與會來賓認識到台灣在機能性食品的研究成果。並參訪日本機能性食品研發及產業合作推動單位，包括北海道大學創成

研究機構、北海道科學技術總合振興中心、北海道立總合研究機構食品加工研究中心、Amino up 化學企業等等，對於未來台日進一步合作創造有利的基礎。

本次活動透過研討會、懇親會以及機構參訪等多元交流的形式，使台日雙方均體認到，此項主題需要進行產學合作，未來如何擴大業界的參與以及媒體的報導極為重要。相關交流應持續進行，若能有 Founding Agency 出面支持，並協助雙方之聯繫，則不論是學術研究或是產學合作均有極大的空間。而中國大陸市場、東南亞華人市場等均是未來台日合作的利基所在。在疾病的預防重於治療的共識下，未來機能性食品將擔任更重要的角色。台日兩國在此領域有相當的研發能量，未來合作可期。