

105年 學海築夢

學生出國實習心得報告



國立台灣海洋大學 食品科學系 碩士一年級

姓名：林欣潔

國外實習國家：加拿大溫尼伯

國外實習機構：Richardson Centre for Functional
Foods and Nutraceuticals

一、緣起

從沒想過能在讀研究所期間到國外實驗室實習，以為最多就出國參加個研討會，但沒想到這一切就這樣發生了。在二月赴溫哥華參加研討會時我的指導教授張祐維老師，帶我去認識了一位有與 Richardson Centre 長期合作的曼尼托巴大學 (University of Manitoba) 教授 Dr. Aluko Rotimi。Dr. Aluko 主要專精於食品蛋白質與活性胜肽的相關研究，相較於我們學校以水產居多的研究材料，加拿大這邊則是以豆類、穀類作物或乳製品為主。Dr. Aluko 在此領域的研究成果相當卓越，在許多知名學術期刊活性胜肽的相關 paper 上都能看到他的名字，而他也相當支持國外學生到當地學習，因此在雙方相互交流溝通後我便得到了這次難得的短期實習機會。

一直以來我對於研發方面較感興趣，從大二開始進實驗室做的是較偏向細胞分子生物學的疾病機制探討，到了研究所則是去發掘天然食品蛋白質水解後產生的不同活性胜肽。不過在實驗室打轉了好一段時間，卻從未有機會體驗國外的研究環境，希望能藉由此次出國實習的經驗讓自己對於研發方面有更多較全面性的想法。而藉由和不同國家的研究人員交流，除了能提升語言溝通能力外也能多了解彼此的研究和生活文化。感謝教育部提供的「學海築夢」計畫讓我能夠利用暑假到加拿大開拓視野，相信此次實習將讓我受益良多，並對於未來的人生規劃有所幫助。



2016年二月於溫哥華參加 CIFST 2016 會議期間與指導教授張祐維老師及 Dr. Aluko 之合影。

二、國外實習機構簡介

Richardson Centre for Functional Foods and Nutraceuticals 成立於 2006 年，位在曼尼托巴大學的 Smartpark 內，致力於發展加拿大草原作物相關之機能性食品 and 保健食品，以促進健康、提升性能、預防及管理疾病。該機構能讓農業食品、天然保健品及製藥業者確認機能性食品 and 保健食品的結構、功能性、有效性和安全性也可以在一定控制下對產品的潛在健康影響和適口性進行動物和人體試驗。在開發機能性食品 or 保健品 or 配方方面，這裡備有可出租給廠商的機具和實驗室，Richardson Centre 擁有專業技術和設備，透過實驗室的小規模到中間試驗工廠 (pilot plant) 規模以擴展及最佳化商業流程。專業技術和設備導向於：(1) 生物活性的鑑定、功能性分析和提升 (2) 活性物質的提取和產品配方 (3) 活性物質和配方產品的安全性、有效性和消費者接受度分析 (4) 產品市場的評估和開發，業務規劃以及供應鏈優化。



Richardson Centre 正門及一樓櫃台



這裡的研發能力範圍涵蓋了基因體和蛋白質體分析、細胞組織培養、臨床動物試驗及臨床人體試驗 (Richardson Centre Clinical Research Unit)、配方開發和保健食品製造此外也擁有一些試驗工廠生物加工單位 (pilot plant bioprocessing units)。中心一樓主要為大量樣品製備區及一些產品包裝機具，還有一些檢測人體生理變化的儀器如雙能量X光吸收儀 (Dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)，這是一台可以安全快速評估人體骨質密度及身體組成(淨體重與體脂)變化的機器，用以研究食用不同機能性食品(芥花油、大麥、乳製品…)後對於身體代謝的影響。二三樓部分則以分析的儀器居多還有細胞組織培養室，除了有常見的液相和氣相層析儀以及質譜儀外也有一些較精密的儀器如電子舌頭和電子鼻，其中電子鼻 (Electronic nose) 可快速分析不同化合物及其屬性，預測人對於食物香氣及味道的反應。較為特別的是這邊的實驗室很多是相互打通的，以方便不同性質實驗室之間的交流，而在 Richardson Centre 建築外也可看到許多與其有合作的公司散布在 Smartpark 中。

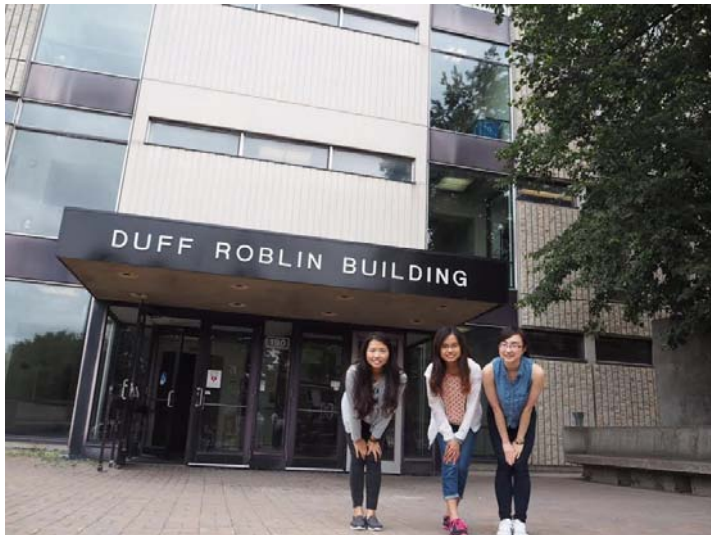


雙能量 X 光吸收儀、罐裝產品
包裝機及工業用萃取裝置



林立於 Richardson Centre 周圍的合作公司

在研發的部分此中心有一群首席調查員 (principle investigators) 在監督這邊的研究工作，而 Richardson Centre 也會與曼尼托巴大學的進行許多研究上的合作。研究人員各自專精的領域涵蓋了脂質代謝體學、食用油脂對細胞代謝和功能之影響、穀物化學與加工、營養基因體學、營養與遺傳性代謝疾病、蛋白化學等等。Dr. Aluko Rotimi 為中心首席調查員之一同時也是曼尼托巴大學人類營養科學系的教授，專注於利用將食物蛋白質進行酵素水解的方式生產活性胜肽，使其有潛力開發為機能性食品或保健食品，長期與 Richardson Centre 有合作，研究團隊由博士生和博士後研究員組成，也常有來自世界各地的博士生來此做半年至一年的研究。



Duff Roblin Building 是我們做研究的地點之一



三、國外實習企業或機構之學習心得

由於我本身有在做活性胜肽的研究因此對這方面的相關實驗基本上已有一定程度認識，且 Richardson Centre 這邊的研究題材多偏向農作物，以動物來源食物作為研究對象的佔少數，然而動物來源和植物來源蛋白產生的活性胜肽之特性其實不盡相同，Dr. Aluko 建議我把在台灣製備的蛋白水解物樣品帶過去，利用 Richardson Centre 的儀器及他們實驗室已建立並發表的實驗方法進行活性分析，期望透過這種跨國的研究交流激發彼此更多對於活性胜肽應用於保健食品方面的想法。我的研究材料為吳郭魚骨蛋白質水解物，在這邊的研究主要可分為三部分：(1)不同分子量水解物 fractions 的製備 (2) 水解物 fractions 的抗高血壓活性分析 (2) 水解物 fractions 的抗氧化活性分析。



蛋白質水解裝置以及 Amicon 超過濾系統

主要帶我的是一位跟 Dr. Aluko 同鄉來自奈及利亞的博士後研究員 Adeola，他是實驗室中最有經驗的所以幾乎都由她對其他人員進行指導。此外在這裡進行研究的除了 Dr. Aluko 指導的兩三位碩士生其他皆為博士生，每個人都

有自己獨立的 project 因此都相當忙碌，而我只是碩士卻能和這麼多優秀的研究人才共事並使用齊全先進的實驗設備，真的非常幸運。而這邊對於實驗結果要求的嚴謹程度也讓我印象深刻，首先以較基本的蛋白質含量測定來說，一般我們只選定一個濃度 (ex: 10mg/ml) 將凍乾後的樣品完全溶解於純水或0.1N NaOH，接著以 Lowry method (或其他種測定法) 並使用 BSA 作為標準品進行蛋白含量測定，但這邊每種樣品都要做五個濃度 (每個濃度三重複)，因此每個樣品的結果會有五個不同的蛋白質含量數據再取較相近的三個進行統計平均即為此樣品的蛋白質含量百分比。



Adeola



與Adeola在曼尼托巴大學校園的合影

而在抗高血壓和抗氧化活性測定的部分，測的是樣品對一些特定酵素的抑制性，大多以特定波長下偵測到的吸光值減少程度來分析。但以前做過的吸光值檢測只能看固定時間點下酵素被抑制的程度，但這邊的儀器可偵測一段時間吸光值的變化情形進一步進行酵素動力學分析。而這相對也意味著會有龐大量的數據必須計算和分析，以高血壓相關酵素血管收縮轉摺酶 (Angiotensin-converting enzyme, ACE) 為例，其吸光值總共偵測時間為三十分鐘每一分鐘讀值一次，我總共有四個水解物 fractions，每個 fraction 做五個不同濃度且各別都要做三重複，再加上正負控制組通常會產生一兩千個數據。因此經常時間花最多的並不是在做實驗，而是在重整和計算這些數據，有時隔天還有排實驗的話就得一口氣把

它做到最後，之後還要分析數據背後的意義所以有時就會弄到大半夜，雖然不輕鬆但卻有種相當充實的滿足感。

時間安排方面，由於做實驗的人多一些較常用到的機器通常需要排班使用，此時就須要充分溝通協調，而自己做實驗的步調也需要盡量緊湊些以免耽誤他人，有時面對一些第一次接觸到的實驗，這種上緊發條般的刺激感是我在台灣的實驗室中較少體驗到的。但讓我覺得心慰的是，Adeola 雖然本身已忙得焦頭爛額，在我實驗發生錯誤或結果不如預期時總會耐心地幫我一起分析，詳細詢問我的實驗步驟或為什麼會那樣做等等，我非常喜歡這種互相腦力激盪的感覺，也從中學到不少知識。

在實習的最後 Dr. Aluko 讓我們做了一個 final presentation，向實驗室其他成員報告我們這兩個月實習的成果，這是我第一次向外國人做簡報心情整個七上八下的，還好整體還算流暢大家基本上也了解我要表達什麼也很踴躍發問，不過在回答問題方面就有待加強了因為偶爾會有辭不達意的狀況，此部分還需多加練習，但我想這仍是個相當難得的經驗，也為這兩個月的加拿大之行畫下句點。



Presentation



與 Dr. Aluko 在實驗室的合影

三、國外實習之生活體驗

1. 和研究機構成員交流

對研究室的第一印象就是這裡根本像聯合國來著，透過和實驗室成員的交流，可體會到不同的價值觀及生活經驗。Adeola 的大學和碩士都在澳洲完成，攻讀博士時來到加拿大，在這裡完成學位後便留下來做博士後研究員，主要興趣是生物化學。她算是我相處過最冷靜和思緒清晰的人，除了本身有研究要做還要處理實驗室所有雜事，此外還要指導新人做實驗。在一刻不得閒的情況下還能那麼有耐心，令我相當佩服也替她感到辛苦。印象較深的是，她總會在我緊張或因實驗數據有些問題而感到焦慮時告訴我：Don't be stressed. It's not all doom and gloom. 而其他兩位來實習的博士生分別為來自西班牙的 Fatima 和來自泰國的 Tete，他們也都很樂於回答我的問題，Fatima 之前是唸生技的對於微生物較有興趣，Tete 本身在做綠豆蛋白的活性胜肽研究，她很歡迎我以後有機會到泰國參加研討會並希望日後有進一步合作的機會。

另外還有兩位來自中國的碩士生 Iris 和 Erin，Erin 是個性格直爽的東北人，大學時期主修藥理，研究主題為牛肉蛋白水解物及其 Millard reaction 產物中具有抑制苦味受器功能的活性胜肽。Iris 是湖南人大學唸的是公共衛生，主要興趣是營養學目前進行中的研究為十二種曼尼托巴豆中未能被消化的蛋白質之降膽固醇功效。Iris 自信樂觀且樂於助人更是具有豐富醫學知識的學霸，我們兩個意外地合拍，和她的聊天過程中除了體會到異地求學的艱辛，最令我震撼的就是彼此對兩岸現況認知的差異，而我想這就是從小的教育不同及媒體的偏頗報導所造成的，唯有和當地人敞開心胸交流才能真正了解實情，看見對方的優點體會自己的不足並加以改正才能提升自我，而不是選擇蒙蔽自己生活在舒適圈中，渾然不知人家已經遠遠超前。

為了緩和大家的工作壓力，我們實驗室不定時會在大學校園內舉辦野餐還會邀請 Dr. Aluko 一起加入，有實習生完成實習要離開前，大家也會舉辦 farewell

party 聚在一起吃個飯希望之後繼續保持聯絡。還有幸運的是 Manitoba 美式足球的比賽場地就位在大學內，做完一整天實驗後晚上和朋友來看場緊張刺激的足球賽也算是一種特別的紓壓方式。



上排左起: Iris, Fatima, Tete
下排中: Erin



實驗室校園內野餐



我們在印度餐廳的 farewell dinner



觀賞美式足球比賽

2. 假日出遊

Work hard, play hard 是我們實驗室奉行的宗旨，很多人平常作研究時很嚴肅不苟言笑，沒想到出去玩時卻是放最開的反差感很大。而我們來實習的時間點正好是 Manitoba 氣候最宜人的時候，當然要好好把握機會去看看加拿大的自然風光。Riding Mountain National Park 位在 Manitoba 南端，裡面有很多寬廣清澈的湖泊，我們在湖邊燒烤欣賞風景，之後甚至還跨越 Manitoba 到了 Ontario 的 Kenora 坐船遊湖。



我們來實習的期間正好還碰上了當地的 Folklorama，不同國家的人會有一些展現當地特色的歌舞演出，是一個可以讓人瞭解各國文化的活動，我們有去看了巴西、愛爾蘭、義大利及古巴場的表演。而在 downtown 景點的部分，我去拜訪過當地的立法機構、人權博物館及美術館等等，不過還是比較喜歡像 Forks Market 這種氣氛較悠閒的地方，有街頭藝人演奏音樂和創意市集擺攤，隨處晃晃可讓人充分體會加拿大人悠閒自得的生活步調。



Folklorama 巴西場



Forks Market

五、國外實習之具體效益

1. 增強溝通能力

對我來說除了增進英語能力外，更重要的是在做研究時學會如何有效溝通，除了讓彼此的實驗都能順利且有效率地進行外，以簡潔精確的詞彙讓母語跟你不同的人了解你要表達的意思是很必要的，尤其在大家都很忙碌的情況下。

2. 學習到許多實驗知識和技巧

相對於學校實驗室，這邊不管是在儀器設備還是實驗流程方面都有較完整的配置，而且能感受到這邊研究人員對於研究的熱情與執著。在較有經驗的人的帶領下不但可以較快速學習新的儀器使用方法和掌握實驗流程，也能重新釐清一些從未想過的觀念，相信這不管對於未來從事相關研究工作或繼續求學都有幫助。

3. 了解不同文化差異

我非常認同想要了解一個地方的文化就必須親自去當地體驗，或者和當地人直接交流，經過此次實習後讓我有更深刻的體悟，會發現很多事情和我們原本想像的不一樣，但我想最重要的還是要學會彼此尊重。

4. 為日後職涯規畫提供更多想法

在這個實驗室的人幾乎都來自加拿大以外的國家，和她們閒聊的過程可以從而了解他們當初想出來的動機以及在外地打拼的酸甜苦辣，而這對將來有興趣出國繼續求學或從事研究方面工作的我而言，都是相當寶貴的建議。因為以往我們總是只想到事情光鮮亮麗的一面，而遺忘了背後所要付出的努力及代價。

六、感想與建議

感謝教育部提供這個學海築夢計畫的管道，讓我有到國外研究環境體驗的機會，而我想這對一個研究生來說是很難得的，而得到的收穫也遠比我原本想像的多。當我埋首於鑽研自己論文相關的知識或實驗時，很容易將自己思考問題的角度限制住在某個領域，導致有時會因為太過鑽牛角尖而感到茫然。但在這次的實習中我體會到了跨領域合作思考的重要性，多勇於向專精不同領域的人請益而不只侷限在自己擅長的，或許就能激盪出更多想法或解決方案。還有我覺得我們不應該把自己的發展只侷限在台灣應該多出去看看，雖然只是短短出去兩個月我卻可以感覺到我的一些價值觀和看待事情的角度已經漸漸產生變化。

不知道什麼原因但身處在加拿大這個陌生國度，我卻較能無所畏懼和顧忌地去面對各種挑戰，也許是受到這邊的人潛移默化的影響吧，他們總是散發著自信的氣息，不怕犯錯勇於嘗試更常以幽默的話語及嘹亮的笑聲化解實驗失敗時的沉重氣氛，還有對自己想要什麼有著明確目標並努力去追求。經過這次實習我更明確了解自己想要什麼還有或缺什麼，我想這樣的認知比我在加拿大學到什麼專業技術還重要，相信這次實習的經驗不管對我將來步入職場還是出國深造都相當有幫助。希望學海築夢計畫可以一直持續下去，讓更多有理想的同學可以出國去拓展視野提升自我價值，將國外的優點及所學帶回台灣。