

出國報告

美國生物暨化學相關學校 學術交流活動

服務機關：國立屏東教育大學

姓名職稱：樊琳(應用化學暨生命科學系主任)

李賢哲(教務長暨化生系教授)

陳皇州(研發組組長暨化生系助理教授)

洪韻茶(化生系系學會會長)

出國地區：美國

出國期間：97 年 3 月 28 日至 4 月 7 日

報告日期：97 年

目 次

前言-----	2
目的-----	2
壹、參訪「Trans membrane Science 生物科技公司」-----	3
貳、參訪「加州理工學院化學系」-----	5
參、參訪「Harvey Mudd College」-----	7
肆、參訪「Keck Graduate Institute」-----	10
伍、參訪「Medical college of Wisconsin」-----	12
相關照片-----	16

前言

為擴展本校化生系師生的國際視野，走出本土化的侷限，加強學術交流合作，利用校際學術交流日期間，組團前往美國，進行學術交流和參訪活動，期能增益本系師生之學術視野、產學合作經驗與未來發展規劃。

這次非常感謝陳長謙院士(中央研究院前副院長、中央研究院化學研究所特聘研究員、美國加州理工學院 George Grant Hoag 生物物理化學榮譽講座教授)幫忙接洽加州的學校；以及 Dr. Robert Deschenes(Head of Biochemistry department and faculties of biochemistry and biophysics)幫忙安排 Wisconsin 的行程；使得這次美國之旅相當順利。

目的

為擴展本校化生系師生的國際視野，走出本土化的侷限，加強學術交流合作，擬利用校際學術交流日期間，組團前往美國，進行學術交流和參訪活動，期能增益本系師生之學術視野、產學合作經驗與未來發展規劃。

壹、 參訪「Trans membrane Science 生物科技公司」

時間：2008.3.29 上午 10:00~下午 2:00

地點：145 North Sierra Madre Boulevard, Pasadena, CA

出席者：

Trans membrane Science 生物科技公司 Dr. Hoa Neuyen. (President)

Dr. Sunney I. Chan (陳長謙院士)

屏東教育大學化生系

樊琳教授、教務長 李賢哲教授

研發組組長 陳皇州助理教授

學生代表洪韻蓁

Trans membrane Science 生物科技公司是由陳長謙院士所開設，接洽我們的是 Dr. Hoa Neuyen.。

此公司主要是在研究穿膜蛋白及研發技術及藥物；穿膜蛋白是許多藥物的作用點，對於生理活性之調控影響巨大，但目前穿膜蛋白因其厭水的特性，使得研究上相當困難，所以目前穿膜蛋白還是一個相當未知的領域，如果能解開穿膜蛋白特性之謎，將能在藥物設計上更邁前一大步，因此許多知名藥廠如輝瑞、默克，皆與其開始建立合作關係。目前此公司以建立一套穿膜蛋白的原型(prototype)，構築許多穿膜蛋白的質體，使得在穿膜蛋白的研究上能更經濟並更大量的表現出蛋白質。

並且研發出的 membrane protein expression system 及 recombinant membrane proteins 對於藥物的設計開發與測試，有相當好的商業效益。

此公司重於研發層面，開發出新產物或新技術之後，是由下游生物科技公司大量生產產物，或推銷新技術，所以此公司並不需要規模很大的辦公室跟實驗室，基本上不對外營業，完全依賴申請像類似國科會及經濟部之計畫，支付研究人員薪資及設備耗材。。雖然其規模不大，但因其專利獲利不少。但最終目的還是研究未知領域，使得科技日益漸新。

如此類小型研究型公司在加州各學院附近約 50 家，提供優質之原型研發產品或技術予大公司，是一種互惠共生之模式。大多數公司負責人為校友，皆同時與學校合作，學校可提供人力資源，而公司亦將技術轉移之利潤依一定比例回饋學校。這種合作模式不僅創造就業機會，亦能促進先進技術快速開發，讓產業脈動與學術結合。其成功關鍵在於政府是否有這一塊經費，提供小型公司。

在台灣，經濟部提供工業技術研究院類似之經費，以財團法人之方式將計畫發包給下游小公司，屬於類似的作法；此法曾經成功創造新竹工業園區之半導體王國。其成功經驗是否可在生技產業上再現，是未來大家殷切盼望的。

貳、 參訪加州理工學院化學系

時間：2008.3.31 AM12:00~PM 3:00

地點：加州理工學院餐廳、加州理工學院化學系(California Pasadena)

出席者：

加州理工學院化學系	Dr. Sunney I. Chan (陳長謙院士)
	Dr. Mitchio Okumura, 化學系主任
	Dr. Rick Flagen, 化工系主任
	Dr. Douglas C. Rees(化工系教授)
	俞聖法教授

加州理工學院 (California Institute of Technology, 縮寫為 Caltech 或 CIT) 是美國的一所久負盛名的大學，創建於 1891 年。這所學校規模不算大，只有 1000 餘名研究生和 900 餘名本科生，但在理工科方面却走在世界的最前端，算得上是一所小而精的大學。加州理工學院在「美國新聞與世界報導」公元二千年全美最好的大學排行榜中，竄升為第一名。在 2005 英國 *Times Higher* 的世界大學排名裡排第 8 名，而在物理學、行星科學、地學領域公認為全美第一。截至 2005 年，加州理工擁有 31 位諾貝爾獎獲得者得 32 次諾貝爾獎，包括 17 位校友、14 位非校友的教授，以及 4 位同時也是校友的教授。

一所大學的特色是歷史與現時長期運作的結果。「小而精」是加州理工學院一直秉承的辦學理念，也是與其他美國頂尖大學不同的文化特色。20 世紀 90 年代以來，加州理工學院已經躍居美國頂尖大學的前列。這與該校始終遵循「學科不求過多，範圍不求過寬，嚴格保證學生入學和學習質量，寧缺勿濫，精益求精」的辦學方針，以及扎扎實實「為教育事業、政府及工業發展需要培養有創造力的科學家和工程師」的宗旨分不開。

坐落在加州南部風光迷人的帕薩迪納市，與荷里活、迪士尼等娛樂勝地及洛杉磯都近在咫尺的加州理工學院，校園一點都不引人注目，約佔一個街區大小，周圍是綠樹掩映的居民區，不留意的話連牆上的校名都看不見，更無法想像裡面是曾走出了四十餘位諾貝爾獎得主的臥虎藏龍之地。

與美國許多著名大學相比，加州理工學院的規模不大，面積只是斯坦福大學的 1/50，化學系教授的人數只有柏克萊大學化學系的 1/3。主要表現在兩個方面：一是人員數量少，全校約有 900 餘名本科生，1200 餘名研究生，卻有約 1000 名教師；二是機構設置簡單，加州理工學院的院系設置不分校、院、系 3 級，而是直接分為六個門類：生物、化學與化學工程、工程與應用科學、地質與行星科學、人文與社會科學、物理數學與天文。但是，小規模、高質量，是加州理工學院與其他學校的主要區別。

由於規模不大，師資力量又非常雄厚，所有本科生課程都由教授親自講授，這可不是美國所有的大學都做得到的，且一年級的學生就有可能參加教授的研究項目。研究生約佔加州理工學院學生總數的 55%，一般都參與教師的研究課題。且僅在化學系二十多位教授中就有三位是諾貝爾獎的獲得者，並仍然活躍在教室和研究室裡。

這次主要是跟化學系及化工系的教授會面，以午餐時間中討論化學、化工及生化領域近年來之變革。該系系名為化學及化工學系，具有世界及之師資；但在傳統化學及化工領域，10 年前學生人數曾降到一組不到 5 人（美國大一皆不分系，大二時需靠各系之實力爭取學生），後經改組，在化學及化工兩組外，成立生化及分子生物物理、環境工程、及生化工程三組，學生人數迅速增加，又成為加州理工學院的招牌科系之一。足見在化學領域加入生命科學之研究元素，是整個世界的潮流。

飯後 Dr. Rick Flagen 帶領我們參觀化工系的實驗室，規模上根本系實驗室差不多，而設備也差不多，不過該系的學生卻能人人進入實驗室，因為該系之師資約有 47 位，生師比之低，能讓學生得到更完整的教導。而他們這些小又精的實驗室，卻能培養出許多學術界的人才，可見於他們的武器不在於硬體設備，而是整體訓練與潛能開發。

參、 參訪 Harvey Mudd College

時間：2008.4.1 AM12:00~PM 2:00

地點：Harvey Mudd College

出席者：

Harvey Mudd College	Professor Mary Williams(Biology)
	Professor Eliot Bush (Biology)
	Professor and Chair David Asai (Biology)
	Professor and Chair Bill Daub(Chemistry)
	Professor Kerry Karukstis (Chemistry)
	Professor Jerry Van Hecke (Chemistry)
	Professor Steve Adolph (Biology)

Harvey Mudd College 座落於加州 Claremont，是一間高選擇性的理工私立學院，該校為美國著名的教學型大學，也是 Claremont College 之一；Claremont College 還包含了 Pitzer College、Scripps College、Claremont McKenna College、以及 Pomona College，這些學校的學生能彼此到其他的學校修課。

Harvey Mudd College 在今年四月得到 Howard Hughes Medical Institute (HHMI) 所給予的 150 萬美金，希望能多一些科學課，把現實世界研究經驗帶給學生並且增加學習科學的學生。此獎使給有學士學位的機構去申請的，必須經過好幾次的評議之後，才能得到此經費(192 個申請，48 個通過)。而該校已連續通過 3 次分別在 2000、2004、2008，共得到 420 萬美金。

Harvey Mudd College 的任務主要是教導 scientists、engineers 以及 mathematicians 並且熟知 social sciences 以及 humanities，如此能使學生在開始工作後能與社會不脫節。此校在大學四年中提供各種學位，例如：化學、數學、物理、電腦科學、生物以及工程，還有混合的學科學位，像是電腦科學和數學以及化學和生物。

這次主要是參訪該校的化生系(Joint Major in Chemistry and Biology)，該系與本系之主修科目及類型相當類似，想藉此機會參考該系課程設計之安排。該系也是很新的系所，是在 2004 年春天開始計畫此 program，且統整該校的

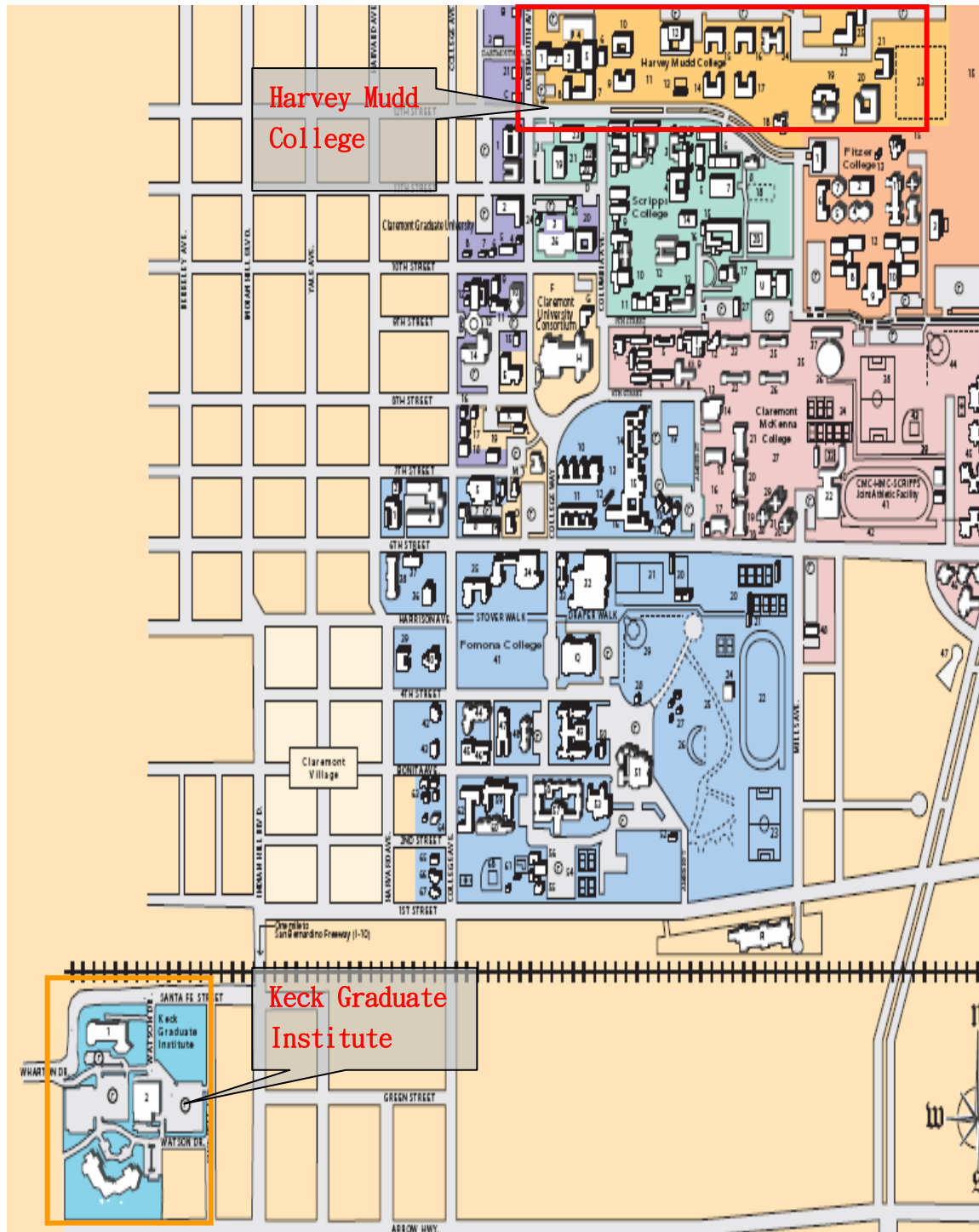
biology 和 chemistry department 的師資。在 2005 年開始招生，2006 年完成所有的課程安排、師資安排及統整實驗設備。

該系的課程包含好幾個領域：biochemistry、molecular biology、chemical biology、bioorganic chemistry。與本系相較之下，領域稍微大了些，本系課程目前是包含 biochemistry 以及 material chemistry。

該系是組織好骨架，使學生們能在化學及生物的領域來來回回的思考，當學生們在研究生物問題時，也能使用到化學的基本原理，應用於生物分子的化學反應上。如果只將訓練著重於生物或化學上，學生在遇到實驗問題時，將無法洞察其之間的變化。

在談完課程的議題後，由此系之老師帶領參觀實驗室，因為該系是由化學及生物兩邊師資策劃，該校也有獨立的化學系以及生物系，所以此系是與其他系共用實驗設備與師資(但此校之生師低，不用擔心學生無法進入實驗室學習)，所以我們參觀的實驗室並不是只有該系所擁有。首先是由 Dr. Jerry Van Hecke 帶領參觀化學領域實驗室，實驗室很大，設備很充足，且上課用設備數量很多，學生幾乎可自行使用一套基本設備；而每個老師做的專題不同，昂貴的實驗設備也不同，不過該校是可以互相使用器材，甚至於 Claremont College 都可以互相使用，該系也非常著重於電腦以及學生唸書的環境，他們有兩間是用來上專門軟體的電腦教室，實驗室及實驗室之間的空間，設立舒服的唸書室，且有許多專業書目。再來由 Dr. Mary Williams 帶領參觀生物領域實驗室，每個老師所做的領域都相差甚遠，像是有做發育學、生態學、分生學、植物學等，學生上課使用的實驗室空間也很大，且設備充足。而且在這電腦發達的時代，學生報告都以打字代替書寫，但該系學生實驗紀錄本，必須由手寫，且老師會批改，表示他們重視學生到底學到了什麼，而不是只有在網路上找答案，但是卻不了解內容。

午餐時間討論了學生以及家長方面，本系也邀請是否有暑假交換學生之 program，像是此校的學生可來本校學習華語，而本系的學生到此校學習英語及實驗室經驗。。



Claremont College 之地圖

肆、參訪 Keck Graduate Institute

時間：2008.4.1 AM3:00~PM 5:00

地點：Keck Graduate Institute

出席者：

Keck Graduate Institutee Professor Animesh Ray
Assistant Professor Alpan Ravl
Assistant Professor Steven Casper
Assistant Professor Angelika B. Niemz
Stutent Stephen Chang

Keck Graduate Institute of Applied Life Sciences (KGI)是在1997年所創建的，也成為 Claremont Colleges 之一的學校。Dr. Henry E. Riggs(then President of Harvey Mudd College)認為必須有一個學術機構是用來培養：將基本的科學發現轉譯成能應用在有助於人的健康上之精英，所以建構了此校。KGI是目前第一所用來培養 Applied Life Sciences 的機構，目前尚未有機構將專業與應用作結合。KGI 以革新的生物科學碩士(Masters of Bioscience-MBS)為特色，此課程是用於培養科學家和工程師成為二十一世紀的生物科學企業領導人。該校強調跨學科和小組合作的學習，迅速為學生輸入生物工藝學，醫學設備，醫藥發展和現代農業企業的專業知識，而不再只有單一專業學科。

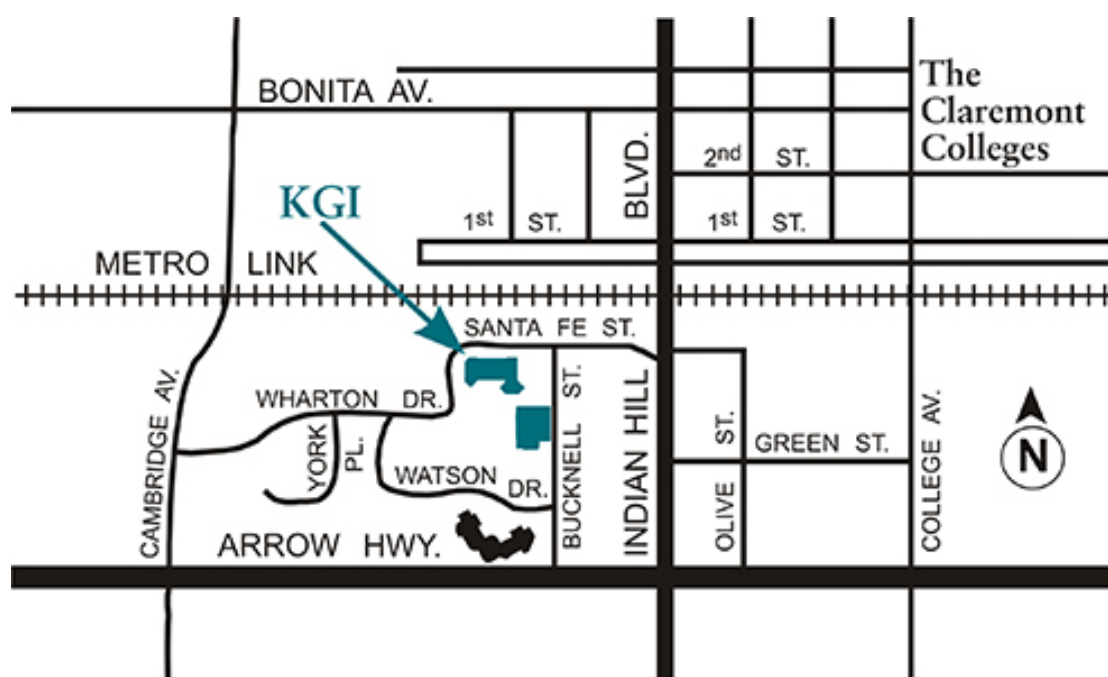
該校也與許多企業合作，使得此校學生能有特別的學習機會，能到各企業中學得 bioprocessing，如何取法其與企業之合作方法，也為本次交流之重要目的；該校並也與 Claremont Colleges 合作，使得該校畢業之學生能到這些學校中修得 Computational 以及 Systems Biology 的博士學位。

該校目前只有提供 master 的學位，不過近年來也在推行 Ph.D 的學位。此校之研究生，在第一年時必須修好幾個領域：Pharmaceutical Discovery and Development(藥之發現及發展)、Medical Devices and Diagnostics(醫學設備及診斷法)、Marketing and Strategy(交易及策略)、Systems and Computational Biology(系統生物學)、Accounting and Finance(會計及金融)、Bioethics(生物倫理學)、Bioprocessing、Organizational Behavior，在第二年時必須進行

team work 找出於課程相關之領域進行研究，更能進入生物科技公司實習。

由課程上可看出此校之學生，除了習得生物科技專業知識，更須習得有關生物科技市場之知識，像是如何管理，市場的展望等等，這些都是一般學校前所未有的，而此校之學生因擁有混合之知識，所以在生物科技公司以及許多醫療相關場所，顯得相當搶手。

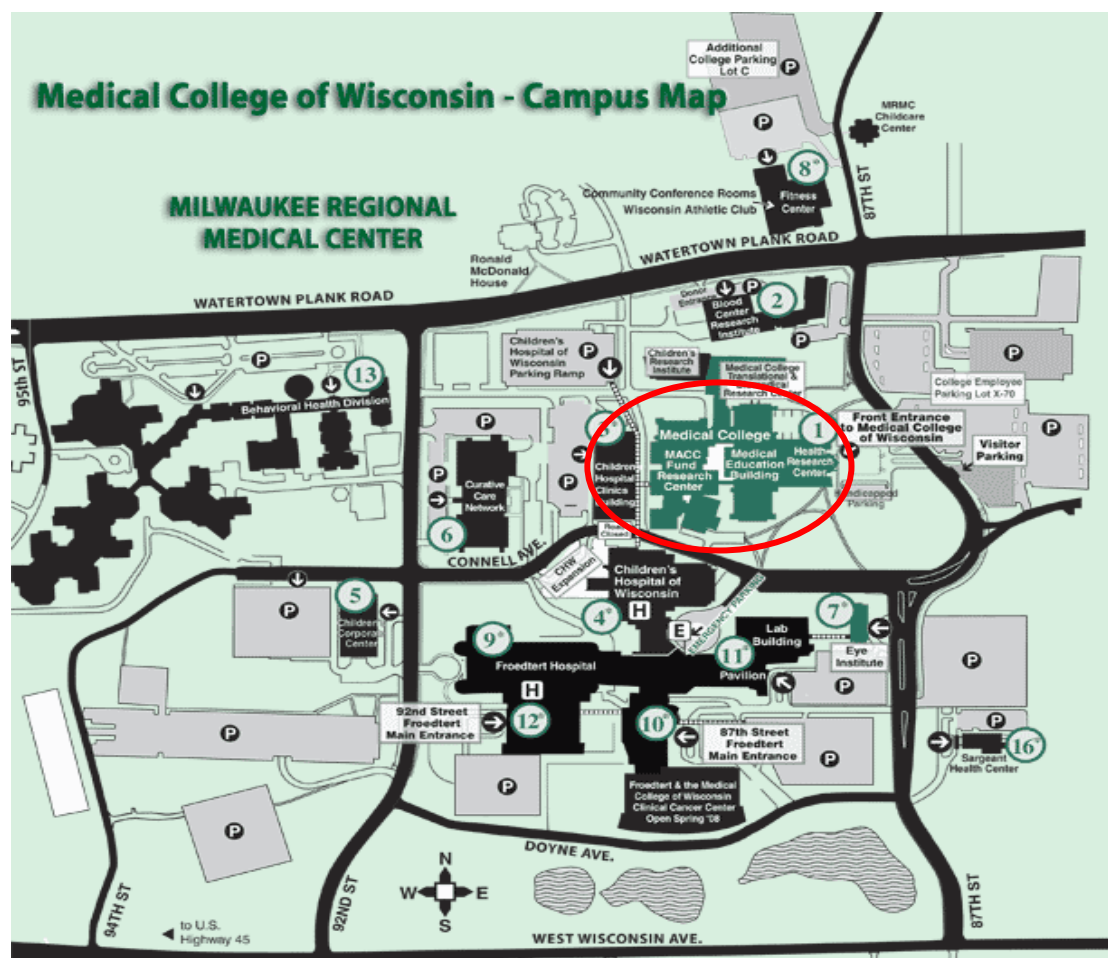
該校佔地並不大，只有兩棟建築物，不過實驗室的設備卻蠻頂尖的，大部分設備已經為全自動化，多數為合作聯盟之生物科技公司所贊助，能讓學生習得如何使用這些最先進的儀器設備，而在一畢業之後就能馬上投入職場。



伍、參訪 Medical college of Wisconsin

Medical college of Wisconsin 是一所位於 Milwaukee 私立的獨立學術學院。在 1913 年創建，當時叫 Marquette University School of Medicine of Wisconsin，在 1967 年又從中獨立出來，1970 年改名為 Medical college of Wisconsin(MCW)，此校座落在 Milwaukee Regional Medical center，佔地 250-acre。Milwaukee Regional Medical center 包含了 Blood Center of Southeastern Wisconsin、Curative Rehabilitation Services、Children's Hospital of Wisconsin、Froedtert Hospital、Medical College of Wisconsin。

MCW 在教育、生醫研究、病人照顧以及聯絡服務上相當傑出。目前提供 Doctor of Medicine (MD)、PhD、Master of Science (MS)、Master Public Health (MPH)、Master of Arts (MA) 的學位。現在大約有 805 為醫學院學生，249 位研究生，305 位 MPH 學生；師資上有 1100 位專任職員以及 101 為特聘職員。



該校提供博士學位包含：生化、生物物理、細胞生物、神經生物暨解剖學、微生物暨分子遺傳學、藥理暨毒物學…等。

這次主要是參訪該校之生化所以及生物物理所；生化所是提供博士學位，但也可以碩士與博士學位雙修，平均要七年左右才能完成學位，主要著重在細胞及發展生物學、結構生物學以及 the biological processes at the molecular level，系上擁有 X-ray crystallography、NMR spectroscopy、mass spectrometry、fluorescence microscopy 等儀器。

生物物理所也是提供博士學位，是強化學生在化學、生物、生化、物理或數學的基礎知識，使有助於其科學研究；該系有兩個主修領域：Molecular Biophysics 以及 Magnetic Resonance Imaging (MRI 核磁共振)；Molecular Biophysics 的領域包含了 Interdisciplinary Program in Biomedical Sciences (IDP)的師資們，此領域是運用生物物理技術去研究 free radicals 以及 paramagnetic 的生物體中金屬離子，可用來研究蛋白質結構、functional dynamics 以及 free radicals spin trapping；則 Magnetic Resonance Imaging 的領域是用來研究認知神經科學、signal processing、資料分析以及硬體的新發展，申請此領域之學生則必須在物理及數學有相當的程度。

在 Medical college of Wisconsin 共有兩天的行程。

一、第一天(2008.4.3)

出席者：

Medical college of Wisconsin	Dr. Robert J. Deschenes(Joseph F. Heil, Jr. Professor and Chairman)
	Dr. Christopher Felix
	Dr. James S. Hyde
	Dr. Neil Hogg
	Dr. Owen Griffith
	Guy Berst
	Graduate students

早上由樊琳教授與陳皇州助理教授作 presentation，主題分別是”Studies Toward Understand the Structure and Function of Membrane Protein” 以及” On the Conserved Molecular Architecture of Type IIA DNA

Topoisomerase”，幾乎全所的教授們以及研究生都熱情來聽講。

中午與研究所學生進行會談，該校學生第一年時，先在 MCW 的 medical 實驗室做 interdisciplinary 的訓練(不只有生化所)，且同時修習課程，課程包含：Medical Biochemistry、Biophysical Techniques in Biochemistry、Advanced Protein Chemistry、Advanced Molecular Genetics 的基礎課程，第二年年之後可從中挑選有興趣之主題進行博士論文，且每學期會安排安排全所的上台報告其專題內容。學生的生活方面，像是此校的獎學金制度，不須繳交學費且每月有 2000 美金左右的獎學金，使他們能專心致力於課業上，不用擔心生計的問題，每個研究生都表露出很滿足的表情，似乎在這裡不但提供學位也提供相當的金額補助，更有許多國家級的儀器設備，不用東奔西跑借用儀器來完成專題論文，這點對於作科學研究之學者，相當有利。

下午的行程相當緊湊。首先參觀了生物物理所，此所也為美國國家生醫 EPR 中心，由 Dr. Christopher Felix 做引導，途中很榮幸遇到 Dr. James S. Hyde，為 EPR 中心的執行者，且非常資深，今年因其研究傑出剛獲得 200 百萬美金的經費，他帶領我們參觀實驗室，並詳細解說儀器(EPR、MRI)之原理，這些儀器都相當的昂貴，且都帶有高磁場，所以無法拍照留影只好謹記心頭，有可能這一輩子只見到這麼一回；在此學習的學生不只要學會使用這些儀器，更要學會自行組裝小零件，以便於儀器之進化發展。之後分別與 Dr. Neil Hogg、Dr. Owen Griffith、Guy Berst 會面，討論到招生方面、職員的權限、職員的安排、學生獎學金、學生課程安排、學生的 rotation 等。

並提到有大學生 summer program，該校提供實驗機會給外校大學生，時間為 10 周，並提供 3000 美金的補助及住宿，可以跟此校的教授及研究生們一起進行專題研究，不但可因此擁有實驗室經驗，且可學習到如何探索科學，並找出自己的興趣所在，申請條件為在校平均成績為 3.2 以上，申請到的學生可以選擇三個生醫的研究所；我們也希望藉著這次的機會，能讓本系的學生能夠有這榮幸到此校學習，這是一個難得且非常可貴的學習機會。

二、第一天(2008.4.4)

出席者：

Medical college of Wisconsin Dr. Robert J. Deschenes
 Dr. Francis Peterson
 Dr. Andy Greene
 Drs. Sally Twining
 Dr. Ravi Misra
 Graduate students

隔天早上由 Dr. Francis Peterson 帶領我們參觀了 NMR 以及 X-ray 結晶成像儀器，並講解其原理，並且看到了許多作蛋白質結構之儀器，讓我們相當羨慕，因為他們擁有許多自動化之高級儀器，不需要人工慢慢測試反應條件，可一次經由儀器之精準測量，快速找到最佳反應條件，在這科技不斷前進的時代，使他們能與其他學術機構競爭。之後由 Dr. Andy Greene 帶領我們參觀生物工程及生物科技中心，介紹了許多儀器設備，他們研究的焦點在於：Proteomics, Genomics, Computational Biology, Molecular Imaging, Cell and Tissue Engineering, Drug Discovery and Technology Development, 也有是做蛋白質研究的儀器，不過之前的較集中於蛋白質結構，這裡則集中於蛋白質的活性與表現，像是他們擁有質譜分析系統、顯微雷射擷取儀、雷射掃描共軛焦分光光譜顯微鏡、Biorad…等。這裡的儀器當然也能讓所有在 Medical college of Wisconsin 的教授及研究生們使用，這個中心除了包含管理之外，也包含儀器教學。

中午與 Drs. Sally Twining, Dr. Ravi Misra, Dr. Robert Deschenes 以及學生代表討論 Graduate Education，與第一天不同的是有教授們參與，談論的不是學生生活方面，而是如何教導學生方面，應該有什麼方式的教學才能使學生學習良好。下午由 Dr. Robert Deschenes 帶領我們參觀當地美術館，美術館的外觀為一個帆船狀，看到如此美麗的建築物與風景，讓這幾天旅途之倦怠消逝，臨走之前很幸運遇到“收帆”，如此奇特之事讓人不禁抬頭駐足觀看。

最後感謝 Dr. Robert Deschenes 邀請我們參加家庭聚會，讓人感受到滿滿的溫馨，且隔天 Dr. Robert Deschenes 以及他的學生，熱情的歡送我們上回家的路程，讓我們的旅途畫下了完美的句點。

活動照片



與加州理工學院教授們合影



在加州理工學院校園中合影，此椅子由陳長謙院士名義贈與



與加州理工學院校園美景合影



加州理工學院校園一隅



加州理工學院中古色古香的建築物



加州理工學院中著名的大砲，曾經被

MTI 偷走過。



加州理工學院地標



旅館前留影



與 HMC 之教授會議



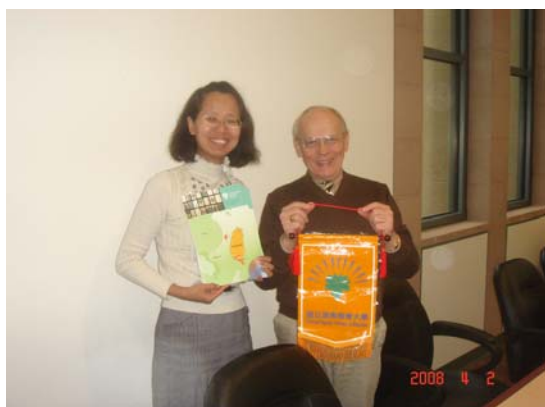
與 HMC 之教授會議



HMC 之實驗教室



由 HMC 的 Dr. Jerry Van Hecke 為我們解說



致贈錦旗給 HMC



HMC 的地標



HMC 之 NMR 儀器



HMC 之學生讀書室



KGI 之地標



致贈錦旗給 KGI



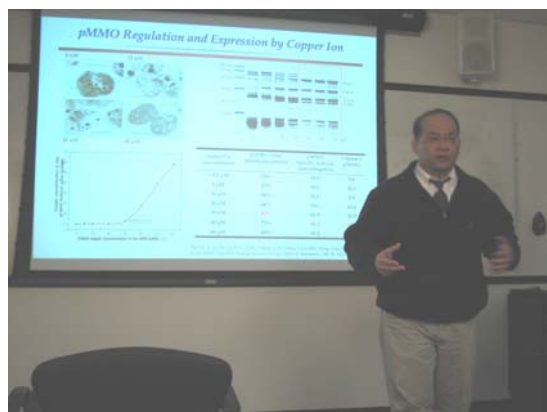
KGI 之儀器



KGI 贈送之紀念品



MCW 之校園



陳皇州助理教授在 MCW 之 presentation



樊琳教授在 MCW 之 presentation



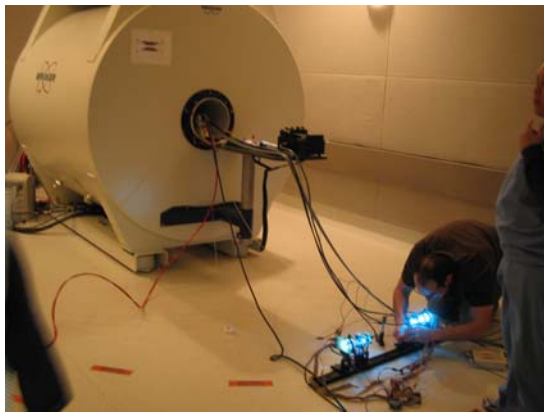
在 MCW 來參與 presentation 的教授們



由 MCW 的 Dr. Christopher Felix 帶領
參觀生物物理所



由 MCW 的 Dr. James S. Hyde 解說儀器
之原理



MCW 之 MRI 儀器



MCW 之儀器



與 MCW 的 Dr. Neil Hogg 會面



與 MCW 的 Dr. Owen Griffith 會面



與 MCW 的 Guy Berst 會面



由 MCW 的 Dr. Francis Peterson 在解說
NMR 之原理



MCW 的 700MHz NMR 儀器



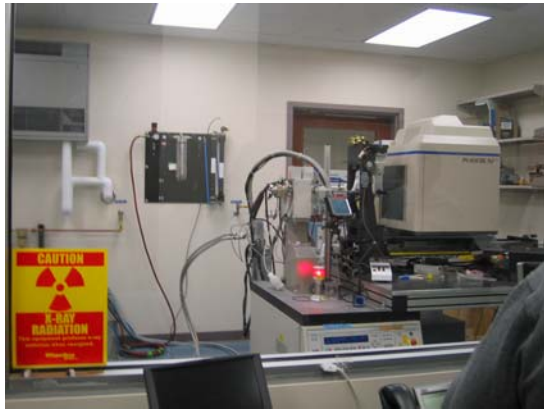
必須由裡面操控儀器，因為儀器在反應
時會產生高磁場。(MCW)



MCW 中用來做蛋白質結晶自動化之儀器



MCW 中用來做蛋白質結晶自動化之儀器



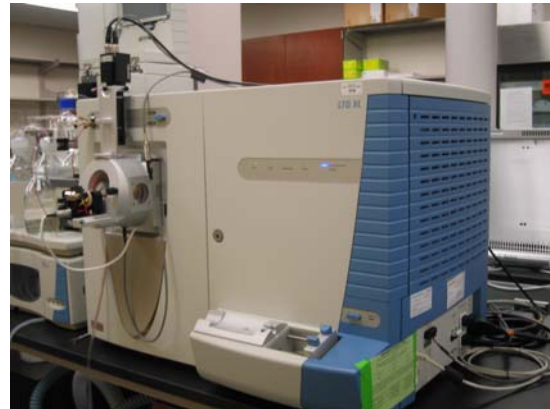
X-ray 結晶成像儀器，因反應是有高輻射，所以必須在另一間房間操控。(MCW)



蛋白質結晶之箱子，用來讓蛋白質慢慢結晶，裡面有顯微鏡，可直接用電腦操控看結晶成果。(MCW)



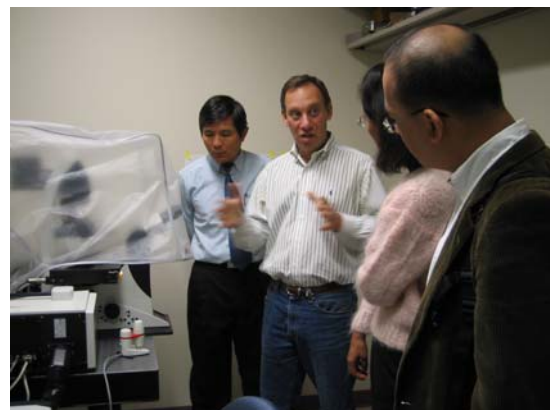
顯微雷射撷取儀，能自行將膠上之目標蛋白質從膠上撷取下來。(MCW)



質譜分析儀器。(MCW)



MCW 生物工程及生物科技中心之實驗室



由 MCW 的 Dr. Andy Greene 為我們解說雷射掃描共軛焦分光光譜顯微鏡之原理。



Milwaukee 美術館



與 Dr. Robert Deschenes 在美術館合影



在 MCW 的 Dr. Robert Deschenes 家庭聚會中，贈送錦旗及紀念品。



在機場合影。