

Number 39, 2014.05.01

臺灣大學「發育生物學與再生醫學研究中心」電子報
**Research Center for Developmental Biology and
Regenerative Medicine Newsletter**

中心網頁：<http://homepage.ntu.edu.tw/~ntucdbrm622/>

**Facebook: NTU Research Center for Developmental Biology &
Regenerative Medicine.**

中心主任：楊偉勛 教授
榮譽主任：鍾正明 院士

總編輯：謝豐舟教授
副總編輯：吳益群教授
編輯顧問：孫以瀚研究員

編輯幹事： 陳敏慧教授、徐善慧教授、黃敏銓教授、
丁照棣教授、陳思原教授、李士傑教授
曹伯年副教授、楊宗霖副教授、林頌然副教授
王弘毅副教授、劉逸軒助理教授、陳佑宗助理教授
林泰元助理教授、 陳沛隆助理教授

美編製作：劉麗芳

NTU
C.D.B.R.M

本次主題

1. 專題演講預告

(1). 2014年05月14日

唐堂 特聘研究員 生物醫學科學研究所

Human microcephaly proteins: Roles in centriole duplication and neural stem cell division

(2). 2014年06月18日

蕭信宏 助理教授 臺大醫學院寄生蟲學科

Signal regulation of mosquito reproduction

2. 活動照片

(1). 2014年01月08日-廖仲麒副研究員

(2). 2014年01月22日-蕭勝文醫師

3. 專題演講

乳癌相關轉錄子之預後特徵 - 由預測之調控機轉建議其對預後的影響
章麗雲博士

4. 仁心仁術的老師身影—記臺大醫學院117週年院慶-2014.04.16 FB

陳良基學術副校長

《創新的人生》--新書發表

5. 探索內心的小宇宙：談大腦的理論與模型

科學教育發展中心

6. 【人物專訪】大腦中的追「星」族--訪羅中泉教授

7. 2014國際癌症新知研討會

第11屆前瞻生物醫學科學新知研討會暨第13屆海峽兩岸生物醫學研討會

主辦單位：林榮耀教授學術教育基金會、臺北醫學大學

專題演講預告:

主講人:

唐堂 特聘研究員

中研院 生物醫學科學研究所



演講主題:

**Human microcephaly proteins:
Roles in centriole duplication and neural stem
cell division**

演講時間:

2014年05月14日，10:30-11:30AM

台大醫學院202教室

專長：

Cellular and Developmental Biology

Mitosis

Meiosis

Neural Stem Cell Division

專題演講預告:



主講人:

蕭信宏

(Shin-Hong Shiao)

台灣大學醫學院寄生蟲學科助理教授

演講主題:

Signal regulation of mosquito reproduction

演講時間:

2014年06月18日，12:30-01:30PM

台大醫學院202教室

專長：

病媒細胞與分子生物學、寄生蟲分子生物學

2014年01月08日演講照片-台大醫學院202教室

演講人: 廖仲麒副研究員

中央研究院原子與分子科學研究所

Assistant Professor, Mechanical Engineering, Columbia University

題目: Architectural Mapping of Primary Cilia Using Superresolution Microscopy



2014年01月22日演講照片-台大醫學院202教室

演講人:蕭勝文醫師

長庚醫院婦產科主治醫師

題目:羊水幹細胞在胎內移植與再生醫學的臨床應用



乳癌相關轉錄子之預後特徵 由預測之調控機轉建議其對預後的影響



臺大婦產科
章麗雲博士

在科學日新月異之近十幾年中，高數據產量之生物晶片技術逐漸成熟且電腦驅動的分析方法不斷精進。隨之而來的，一羣科學家們藉著這樣的助力，積極地將生命科學的研究模式，注入系統生物學的新研究模式。這個新模式意味著將原來的研究模式，加入了“系統化”的元素。因此，它的近程目標是，以一個假設為探討起點，設計實驗去發現並證實大量系統性生物資訊的意義，以補足傳統研究未能探討之課題。可預期的長遠目標是，它將加速提昇吾人對生命科學的瞭解，進而提出更多的假說以供深入研究。目前國際醫療趨勢偏向個人化醫療，引進系統生物學的新研究模式，將對個人化醫療之研究有助益。

以乳癌生物晶片基因表現所建立轉錄子調控之網狀圖為例，在國科會經費補助、台大醫院病歷室及倫委會之協助下，我們的研究團隊、台灣大學及國外大學學者們，已共同研發出一套系統化有監控之統計模式網絡分析法。由於我們的研究，主要利用乳癌生物晶片基因表現層面上之數據，予以系統化深入探討，故歸屬於系統生物化學領域。它是系統生物學不可或缺的一部份。

我們已陸續建立乳癌相關轉錄子調控之網狀圖，且預測其對預後、病理及生物學的意義(圖一)。根據我們近期的研究顯示，在轉錄子調控之網狀圖中，少數與病理相關的基因，同時也是預測對癌症治療反應與否之決定因子。並且，僅在一小羣乳癌檢體中，可以找到這些基因一致性的表現，且可能是被一或多個轉錄子調控。再經由數據分析，證實這組基因之特殊表現型式，顯著地對預後有關鍵性的意義。重要的是，已有不少他人研究成果支持我們的發現。其中之一例是，我們發現轉錄子 STAT3 在一小羣雌激素受體($ER\alpha$)陽性的乳癌，具有不良預後特徵。這轉錄子調控這組基因(預後相關之基因標記組)之機轉，可能分別經由 $ER\alpha$ -STAT3，MYC-STAT3， $ER\alpha$ -MYC-STAT3 共同調控及 STAT3 單 - 調控所致。因此，若進一步用實驗，以找出轉錄子調控這組基因之詳盡機轉，將可預期發展出新的治療方針，以助改善這一小羣乳癌病人的存活率。此外，若一個乳癌檢體，通常擁有一個或多個轉錄子可能與預後相關，則由我們的研究成果延伸出一項假說：乳癌病人檢體，可用其具有的預後相關之基因標記組之數量，予以進一步分類。如此，將有助於提昇個人化醫療的效率。

根據181套乳癌生物晶片之基因表現數據，我們初步找到149個轉錄子(包含轉錄子，其轉錄變異體或其亞單位)可能與預後相關。其中過半數(81/149)可以歸類在六大轉錄子家族-ETS, FOX, HOX, KLF, NR及SOX。這些轉錄子家族成員，也是調控胚胎發育之重要調節子。因此，我們未來將探討孕激素對乳癌細胞中六大轉錄子家族成員們所造成之影響。進而找出其對妊娠相關乳癌預後的意義，以期有助於改善妊娠相關乳癌病人的存活率。

關鍵字: 生物晶片技術;電腦驅動的分析方法;有監控之統計模式網絡分析法;轉錄子調控之網狀圖;預後相關之基因標記組;調控機轉;存活率;乳癌;妊娠相關乳癌。

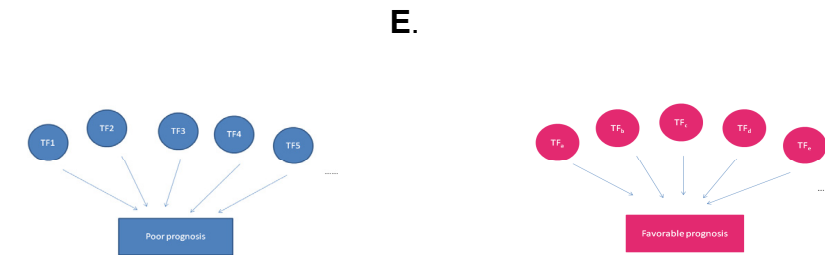
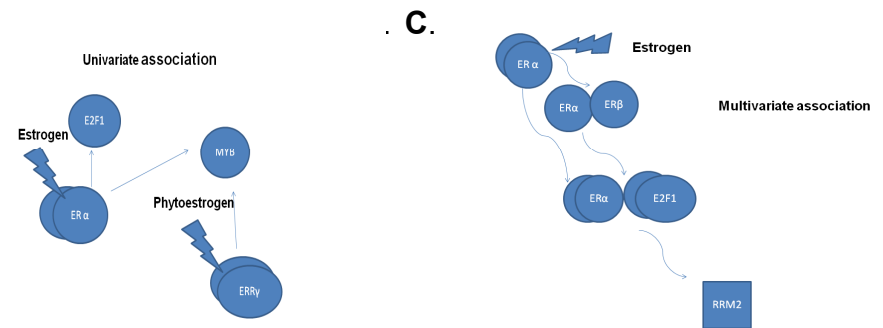
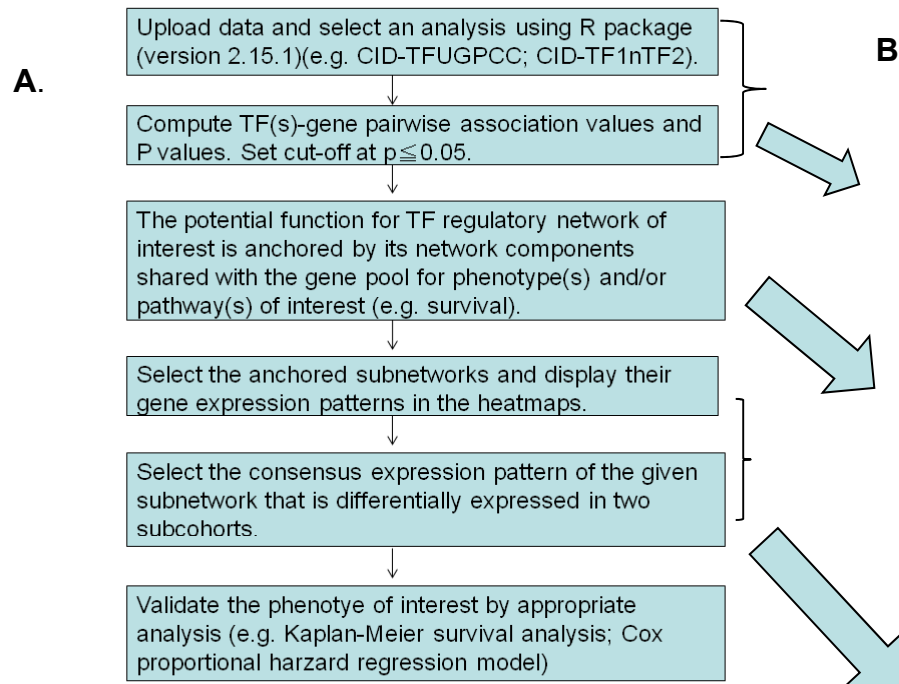
圖一、有監控之統計模式網絡分析法簡單流程圖及其輸出結果的例子。

- 小圖A 展示將預先設計之病人檢體生物晶片數據組，進行一系列分析，步驟中包括運用我們已研發的統計方法，分析出具顯著性($p \leq 0.05$)單變量的關連(univariate association)及多變量的關連(multivariate association)。單變量的關連程度是由統計法CIDUGPCC 計算出。多變量的關連程度是由多變量版的CID 計算出。所用的例子是，以雌激素受體($ER \alpha$)之調控小網狀圖呈現在小圖B及C。 另外，植物性雌激素受體($ERR \gamma$)及雌激素受體共同調控下游基因(MYB)則呈現在小圖B。一張完整的雌激素受體調控網狀圖是結合雌激素受體之單變量調控網狀圖及多變量調控網狀圖而成。

- 小圖A 展示將已知表型或生化反應路徑之基因組，用來固定轉錄子及其調控小網狀圖的功能及角色。 小圖D及E，簡述以預後之結果為表型來歸類轉錄子(TF)。

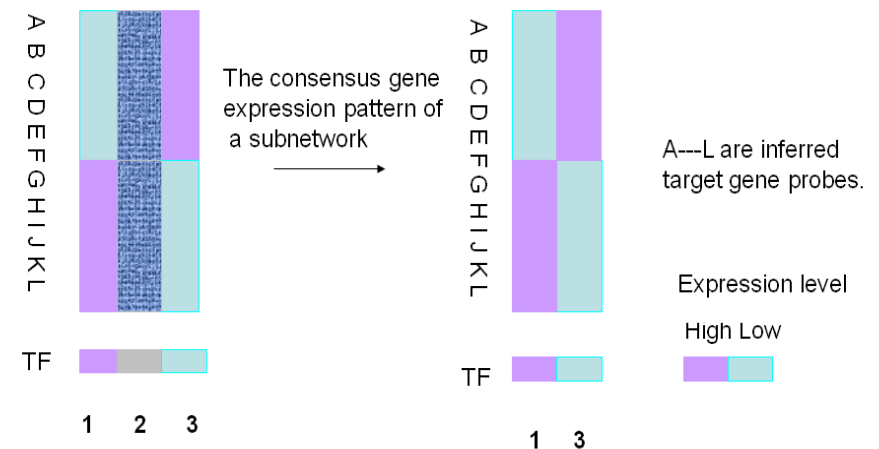
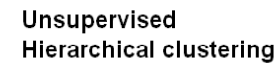
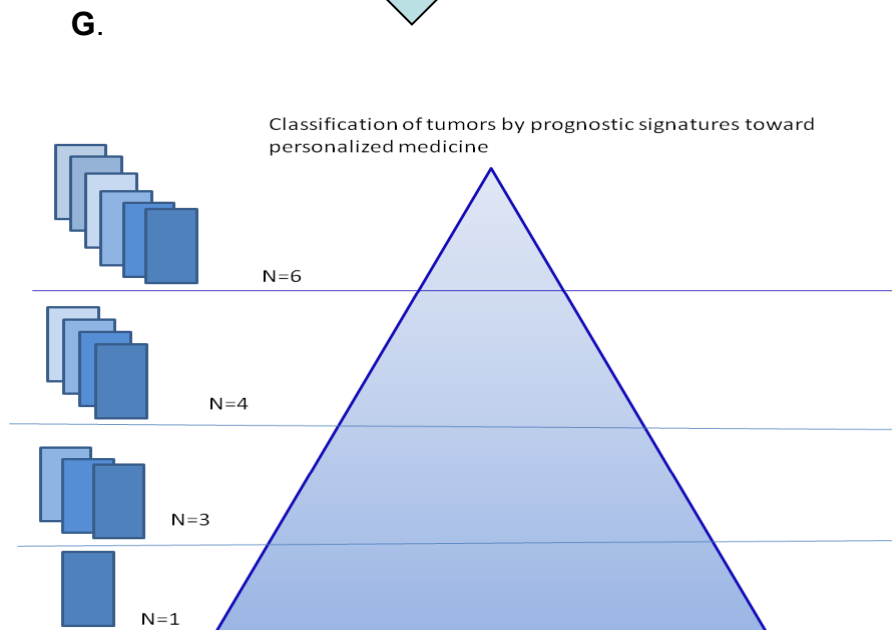
- 小圖A 展示用基因表現之熱區圖(heatmaps)來分辨三組病人檢體 (1-3) 中轉錄子調控之小網狀圖。在兩組病人檢體(1及3) 中，可看到下游基因組隨轉錄子基因表現值之高低，而產生明顯差異性的基因表現型式。另一組(2)呈現較不對稱且不均一的基因表現型式。小圖F簡述由三組病人檢體(1-3) 中，兩組病人檢體(1及3) 依其轉錄子調控小網狀圖之基因表現型式，而被選擇出來之過程。

- 小圖A 展示用統計分析以驗證對一小羣乳癌病人之預後而言，預後相關之基因標記組或轉錄子所調控小網狀圖的基因表現型態，是一顯著決定因子。小圖G 簡述由我們的研究成果延伸出的一項假說：乳癌病人檢體，可用其具有的預後相關之基因標記組之數量，予以進一步分類。



F.

The selection scheme of subcohorts with differential gene expression patterns for the prognostic relevant gene signature in the heatmaps displaying a TF mediated transcriptional regulatory subnetwork.



仁心仁術的老師身影 —記臺大醫學院117週年院慶

轉載於陳良基副校長2014.04.16臉書



陳良基教授
台灣大學學術副校長

不久前，接到一張特別的邀請函，上面寫著敬邀出席117週年院慶，原來就是來自我們最資深的醫學院的喜訊。臺大歷史真要追朔，應自西元1895年成立臺灣病院(臺大醫院)算起，西元1897年成立醫學講習所，西元1928年才有台北帝大(臺大前身)，所以醫學院真的是有117年歷史了。

剛好那幾天校長出國，我代理校務，覺得應該要代表校方去祝賀，特別早早驅車往基礎醫學大樓，進入會場還不到兩點鐘，101講堂卻已是滿滿的人，看到多位前任院長、名譽教授，現任張上淳院長，醫學院同仁，更多的是醫學院的同學，充分表現醫學院夥伴們的向心力！

當天的活動也非常有意義，包括資深學長—韓良誠教授的專題演講；黃伯超教授捐贈前醫學校長堀內次雄的「博學篤志」墨寶，堀內次雄是台灣總督府醫學校第三任校長，直到台北……帝國大學醫學部成立為止，擔任校長長達21之久，這是極珍貴的歷史墨寶；頒發李鎮源院長紀念醫學獎；以及醫學院學生們優秀的獎項，含最具意義的楓城利他獎，這是楊泮池校長在院長任內所推動的重要指標；優秀青年獎章、研究論文獎、以及文學創作獎等等，充分展現醫學院同學多元傑出的特質。

韓良誠教授演講的題目是，「離開母校之後，我的醫師生涯」。他以一個退休資深良醫的過來人身份，分享他在行醫階段遠、中、近期的三個小故事。最早期的故事是接收一位已輾轉被轉過了數個醫院的病人，幾乎已宣告不治，大小便都失禁，但他本於視病猶親之態度，親手協助處理及清洗，卻在逐步清洗中，察覺皮膚之異狀，診斷出可能是中毒而不是中風，進而救回一條人命。這個小故事提醒年輕醫生們，視病如親及觀微知著的重要。中期案例則是巡房診斷一位嚴重頭痛卻查不出原因的患者，他發現患者兩眼需用黑眼罩蓋住，忽然記起以前老師講過，某些眼疾有畏光症狀會引起雙眼失明，並致嚴重頭痛。他立即隨手拿起手電筒觀察眼睛狀況，果然病症吻合，但住院醫師卻因沒有隨身攜帶手電筒習慣而忽略了此一症狀。這個小故事是要提醒年輕醫師，隨身工具的重要和必要性。他講這個故事時，我觀察現場許多醫師都有些緊張，大致怕被問起，你有沒有隨身攜帶手電筒。近期的例子是在訪問夏威夷大學醫院期間，以歌聲問診，解決一位老齡患者心理疾病的過程，韓醫師在演講中當場吟唱那幾首老歌，我的筆已無法描述那種感動，他演講的語氣謙遜客氣，但韓教授這些小故事中卻已具體有力的呈現一位仁心仁術醫者該有的身影。

李鎮源院長紀念醫學獎，是由李教授家屬捐贈的獎項，希望鼓勵優秀卓越的年輕教授，學習李教授的學術卓越與人格風範。今年得獎的是林頌然教授，林教授曾來過我的辦公室幾趟，是位勤奮、熱情有幹勁的新生代，他致詞時說了句很特別有意思的話，他說：「學生最深刻的，就是老師的身影！」他除了恭維李鎮源院士崇高的學術成就外，特別指出當年李教授為支持要求廢除刑法第100條的師生們，在基礎醫學大樓前靜坐一天都不喝水。他說有他在，警察就不敢將學生抬走，他怕一喝水要上廁所，學生就沒人保護了。也因為他的努力，刑法第100條被廢除，臺灣再也沒有所謂的思想犯，李教授當時已是七十幾歲的人，這種愛學生、愛社會的老師身影，令他終生難忘！

學生獎項中最特殊的楓城利他獎，由醫學五的李律思同學代表致詞，她娓娓道來，最開始自己也不清楚該如何定義利他，但當她及同學，參與一些海外的義工活動，特別是在印度垂死之家服務時，她們推著一位枯瘦老婦人，並協助她躺臥床上準備休息，那位婦人無限感激的猛拉著她同學的手親吻致謝。那個當下，她們突然覺得原來助人是這麼有重大意義，對身為學生的她們而言，這只是很簡單的服務工作，沒想到卻能產生那麼大的影響力！她說：「我們應該要謝謝這位老婦人，是她改變了我們，讓我們了解利他的意義！」李同學最後特別分享她的心得：利他是種雙向付出，是感激與謙遜的交會。她也希望大家都能記得自己心中的利他情懷，永遠對生命心懷感激，記得即使一個人只有小小的力量，只要眾志成城，也能為他人的生活帶來美好的改變。

離開基礎醫學大樓時，我心裏有滿滿的感動，感動於這樣一個臺大內部最古老的單位，但這單位的每一位成員，用心的傳遞什麼是仁心仁術、用心的傳承「老師的身影」，用心的培養、鼓勵每一位後進者。我在開幕的致詞中，原本只是客氣的說，醫學院有最優秀的人才，卓越的研究成果，加上歷史悠久歷史傳承，可以做為臺大的典範。但離開醫學院時，卻真心期待醫學院這些優良的傳統，能夠隨著楊院長成為楊校長後，傳播到臺大各個角落，讓「老師的身影」持續照亮學生的心，讓利他的精神帶領臺大奉獻社會！

學術副校長

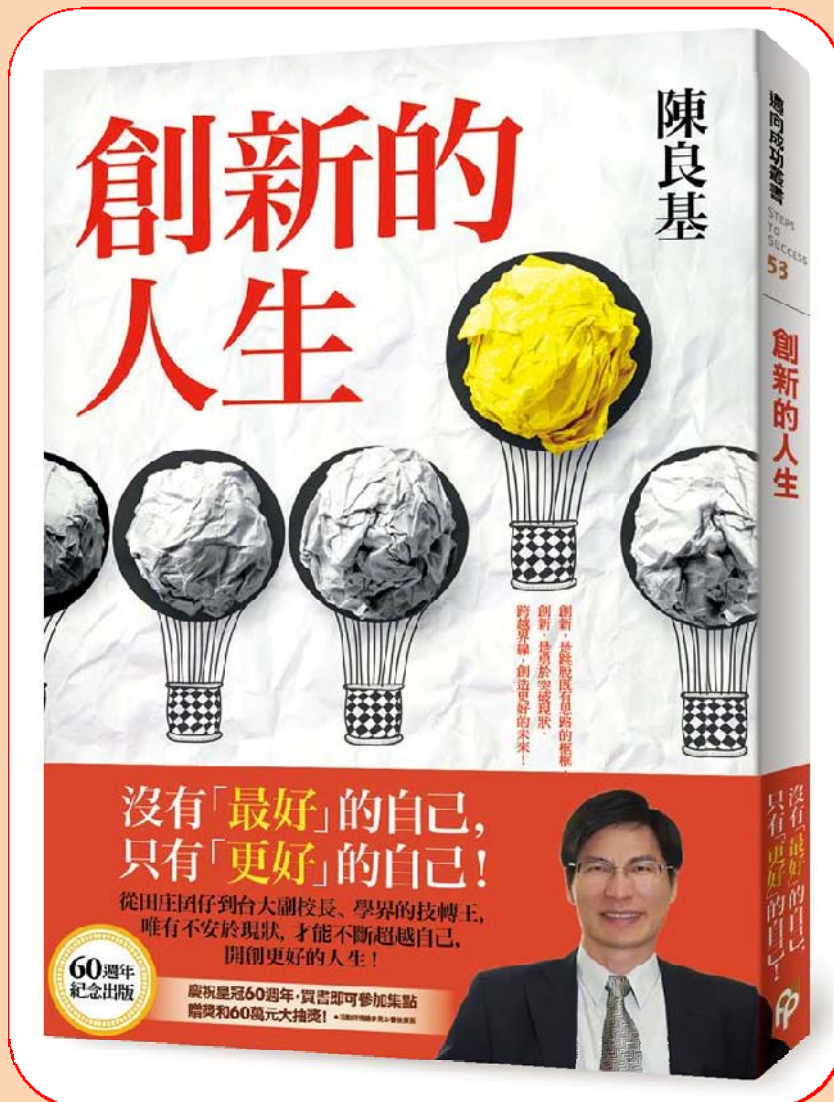


敬筆

2014年04月16日

《創新的人生》

轉載於陳良基副校長2014.04.16臉書



****本書版稅全數捐贈**
「財團法人台灣大學學術發展基金會」推廣創意創業使用

「創新的人生」一書終於完稿，本書將由皇冠發行，序言記述了讓自己完成此書的動力，希望自己的努力，可以鼓舞一些朋友！

自序：創新是動詞，不是名詞！

這幾年台北地區的房價節節高升，我常常都為剛進入職場，上班地點又在台北的朋友感到憂心。我想起十五歲時剛從雲林鄉下北上念建中，走在繁華的台北街頭，看著路旁一棟棟樓房，想著自己在沒有任何背景、靠山的情形下，不知何時才能成家立業，那時真的有種「何處是兒家」的感慨。

小時候，家鄉那句俗語還猶在耳邊：「呷台北水，沒肥嘛水！」既然離鄉背井在外打拚，總得闖出一點名堂，才不辜負鄉親父老期待的這股強烈信念，也逼著我一路向前衝。所以，我根本不敢、也無暇回頭看看自己走過甚麼路。只希望自己能夠盡量掌握上天所賜的機會，努力往前進；期望在人生有限的時間內，創造出生命最大的價值。

弘一法師有句名言：「君子得意而憂，逢喜而懼。」正是我的心情寫照。

我在跟學生聊天時常常提到，小時候的心願，只是希望過著可以溫飽的生活，有個美滿的家庭。如今，我的願望早已達成，老天爺還多給了我許多的資源，似乎是想透過我的手，幫助社會上更多有志氣，但卻資源不足的人，也能勇於開創屬於自己的康莊大道。

因此，我心中的奮鬥目標早已從為一己之利，走向為更多年輕朋友創造機會的願景上。我常說自己像是在耕種「科技田」的園丁，我們培養的年輕下一代，個個都是絕頂優秀的好種子，只要能將他們成長所需的環境，包括養分、水分、土壤……等等照料好，必能幫助他們發揮自己的天賦。希望將年輕人都能培育成為社會資源的價值創造者，而非社會資源的消耗者。

由於時代飛躍般的進步，我覺得現在的年輕人比我當年要強太多了！當然，因為資訊流動快速，年輕人的競爭對象已經不再只是身邊的同學、周圍的鄰家子弟，而是來自全世界各個角落的好手。但是，我一直堅信，只要讓這些年輕人能像我們當年剛踏出校門一樣，有足夠的工作機會等待著他們，他們的表現絕對會令人刮目相看！

不管從事哪種工作、哪種行業，「不停創新」絕對是未來世界的價值所在，必須保持「沒有最好，只有更好」的企圖心。希望本書中傳達的創新人生觀念，能帶給年輕朋友一些啟發，並且鼓勵許多一開始缺乏資源、飽受挫折的朋友，勇敢地追逐自己的夢想。

當然，在追尋夢想的過程中，有時難免會因現實狀況停頓下來，而停久了就很容易滯留在「舒適圈」。

我在國研院時，曾經特別寫了一段話鼓勵同仁：「志工之可貴，在於他/她願意隨時勇於走出舒適圈，幫助需要幫助的人；哪裡有困難，就往哪裡走，水裡來，火裡去，不計個人得失，只為使命與願景。」

我總是鼓勵學生及工作團隊一定要跳脫自己的「舒適圈」，人如果在同一個環境待太久，往往會愈來愈自我設限，不敢離開熟悉的環境，跨進陌生或未知的領域。如果我們能走出自己的象牙塔，多和他人交流、學習，透過與其他人的討論切磋，就可以消除對未知的恐懼。

我從一個鄉下來的孩子，一路跨越了許多界線，到達台大、以及世界頂尖的學術殿堂；每次熟悉了四周的環境後，其實也很想停留在安逸的「舒適圈」裡。但在科技界待久了，深知面對這個變幻莫測的世界，只有不停的創新，才有真正的立足之地。

期待更多的年輕人，不要再抱怨社會大環境不好、沒有充足的資源，就讓我們不停地跨越極限，不斷的創新，而美好的未來將在前方等待著。

學術副校長



敬筆

14

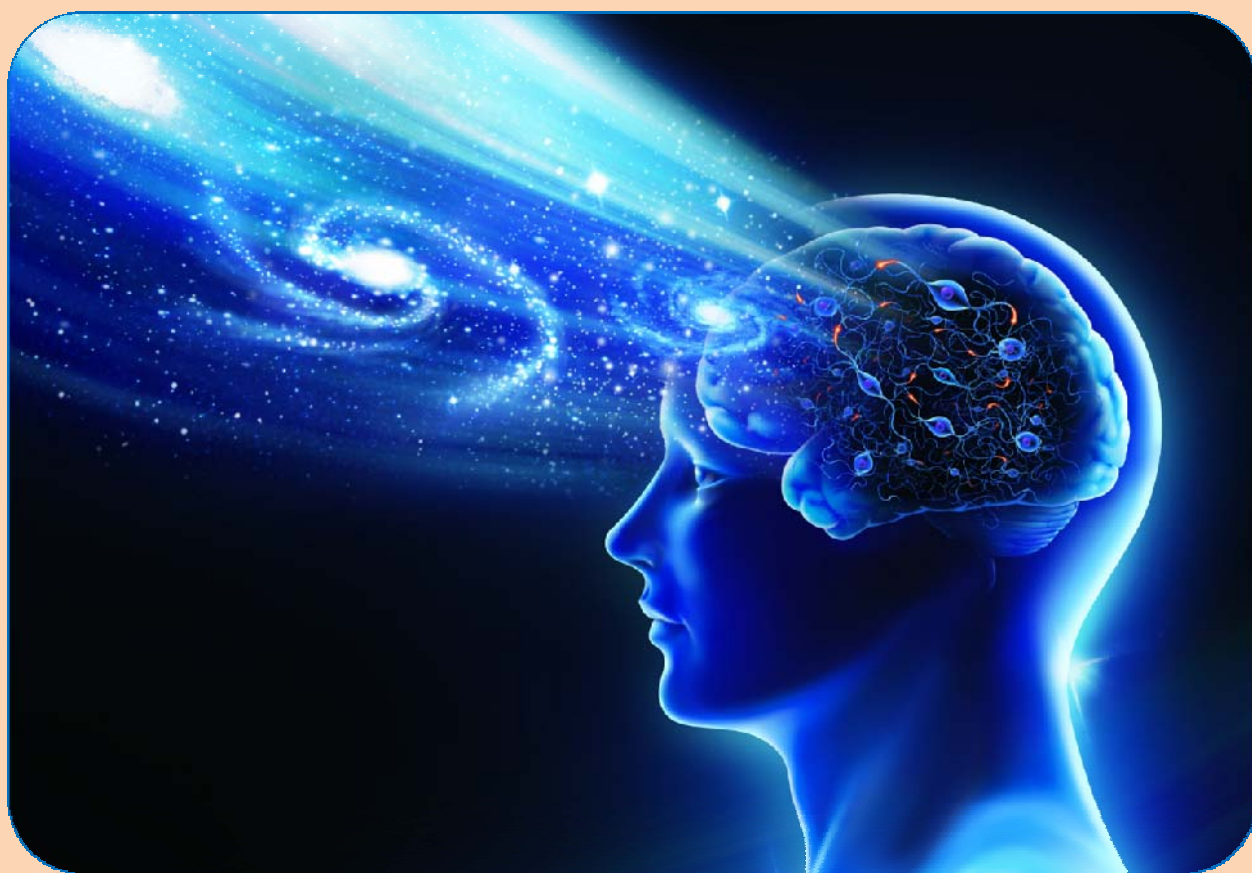
2014年04月16日

探索內心的小宇宙： 談大腦的理論與模型

教學發展中心

<http://case.ntu.edu.tw/blog/?p=14711>

撰文 | 郭冠廷



「我追尋十幾年的天文物理、我的宇宙。
竟然在我的大腦裡面有一個小宇宙。從那刻起，
我開始對神經科學另眼相看。」

人腦有多少神經細胞？

過去科學家普遍認為，大約有一千億到兩千億個神經細胞。這個答案讓熱愛天文的中泉老師相當震驚，因為銀河系大約有兩千億到四千億的恆星。原來讓老師從十二歲立志當天文學家以來，尋覓已久的宇宙，就存在我們的大腦當中。

但是這個數字怎麼來的呢？早期的資料已經無法考究。老師請我們思考，我們該如何估計大腦中神經細胞的數目？或者換一個角度切入，我們該如何估算一個大廣場上的總人數呢？我們可以利用取樣估算的方式來獲得答案。但就如同不同區域的群眾密度不同，若分布不均便會嚴重影響細胞數目的估算。

於是，巴西科學家想出一個大膽的實驗方式：把大腦打碎，將神經細胞核染色，變成均勻溶液。再搖一瓢取樣，細數樣品的神經細胞數目。最後我們得到的最新數值是約八百六十億個神經細胞。

神學與科學的時代

西元前四世紀，亞里斯多德（Aristotélēs）主張神經元源自心臟。西元二、三世紀，蓋倫（Aelius Galenus）^[1]認為血管源自於心臟、神經源自於大腦，而神經傳導精神（*spiritus*）至全身各處。

十七世紀的笛卡爾（René Descartes）提出另一個解釋。這個時代人類開始發展機械，對流體力學有相當的研究。笛卡爾主張「機械性」的反射。我們的神經可能是由眾多「閥門」所構成。每當閥門打開，此時和思考有關的氣體就會衝出來。

神經與電的關係

1791年路易吉·伽伐尼（Luigi Aloisio Galvani）^[2]因為意外得知電可以刺激青蛙腿的活動，而發現生物電性（bioelectricity）。伽伐尼指出：青蛙腿來自腿部肌肉，內含有特殊電力產生。但是亞歷山德羅·伏打^[3]（Count Alessandro Volta）卻不這麼想，他認為：電流傳導是通過用來連接神經和肌肉的金屬線所產生的。兩人為電力的源頭和成因爭吵不休。伏打還特地為此於1800年發明「伏打電池」，用來推翻對手的「動物電流質」理論。

從此，神經科學的研究大爆發。研究發現「神經衝動」是「脈衝波」。而1850年赫爾曼·馮·亥姆霍茲（Hermann von Helmholtz）^[4]測量出神經訊號傳導的速度是每秒24.6-38.4公尺。神學家受到的衝擊非常大，因為我們思考的速度不再是無限快的，人的心智活動有極限，且是可以被量化。

神經衝動的數學方程式

神經細胞因為膜內外帶電離子的濃度不同而造成電位差，而細胞膜上的離子通道可讓特定離子通過，當帶電粒子通過時，就形成膜電流。有了神經傳導和電有密切關係這樣的認知，科學家便得以寫下數學方程式。

另一方面，科學家也發現：細胞膜上電位的改變與我們輸入的電流有關。

然而，當輸入神經細胞膜上的電流達特定「閾值（threshold）」的時候，神經會突然「發火（Neuron Fires）」，然後遽增的電流，便會順著神經纖維傳導下去；反之，若電流小於閾值，神經細胞無論如何都不會把訊號傳出去。

神經的傳導是「脈衝波」的概念相當重要！這就好比電腦程式撰寫，是採取非0即1的二進位方式。數位與類比的差別，就在於數位可以抵抗雜訊。類比就好比影印機，我們把一張DM重複影印數次，很快就會失真。但假如是由電腦數位輸出，不論重複輸出幾張，訊號都不會改變。假設我們今天要傳遞的數值是1，因為雜訊，對方接受到的訊息會變成1.25，但是基於數位傳訊方式，會自動校正回1。但如果是類比傳遞，由於雜訊的累加，就直接接受1.25。

而這個數位的概念，就類似神經傳遞的「閾值」，只有達到「閾值」以上的電流，才會傳遞到下一個神經。可以有效的抵抗雜訊，避免不必要的神經衝動產生。

十九世紀末，電容電阻的知識已經有相當發展，此時的神經科學家會用電路模擬神經細胞膜上的現象，1907年路易·拉畢格（Louis Lapicque）^[5]就寫出一條Leaky Integrate-and-Fire Neuron Model數學方程式。

神經元是大腦功能的基礎元件

在十九世紀時，所有的實驗多集中在周邊神經系統。進行生物實驗時，切下的大腦組織也不甚清晰。直到染色法的發現，才讓大腦神經細胞的研究有了突破性發展。

1906年第六屆諾貝爾醫學獎，就頒給了義大利生理學家 **Camillo Golgi** 卡米洛·高爾基¹⁶ 和西班牙組織學家聖地亞哥·拉蒙·卡哈爾 **Santiago Ramón y Cajal**。高爾基發明了染色法，可以讓我們清楚看見大腦組織；而卡哈爾是一個狂熱的畫家、藝術家和運動員，他秉持優異的技術，系統性地將腦神經觀察結果繪製下來，沿用迄今。他們發現神經元是大腦功能的基礎元件，是一個一個細胞，不是連成一串的網狀物體。

神經元，可以分成三個部分：樹突（**Dendrites**）、細胞本體（**soma**）、軸突（**Axon**）。樹突，是神經細胞的天線，負責接收上游神經細胞傳來的訊息；接著訊息傳到細胞本體，如果訊號夠強，就會產生神經衝動，從軸突往下游細胞傳遞下去。

記憶的生成

「我們如何記住法國首都是巴黎？」我們腦袋瓜中的神經有好幾個，有「法國」、「中國」、「臺灣」、「美國」等。首都也有好幾個「上海」、「臺北」、「紐約」、「巴黎」等。當今天我們接收到「法國首都」的訊息時，其實「上海」、「臺北」、「紐約」、「巴黎」每一個神經元都會亮燈。但當老師告訴我們「法國首都是巴黎」，「巴黎」的神經元就會變得特別亮。如此的過程重複幾次後，「法國」和「首都巴黎」的連結便會愈來愈強。

小世界理論

人類大腦中神經網絡的連結十分縝密。但怎麼得知的呢？試想，人類大腦的神經細胞多達八百六十億個，假如神經訊號是依序傳遞，各神經元之間的傳遞時間是十毫秒。人類需要至少「八千六百秒」才會對外界的刺激有所反應。

「神經細胞之間的連結，就好像我們的社交網路一樣。」中泉老師提到一個社會學的理论：「小世界理论（Six Degrees of Separation）」^[7]這個理论告訴我們，平均只需要六個人，就可以聯繫任何兩個互不相識的美國人。在我們的大腦當中，也具有這樣的關係，神經細胞只要先傳遞到某個「集線器（HUB）」上面，就可以直接傳到遠方的神經元，大量節省傳遞的時間。

值得一提的是，「神經細胞的外型非常多樣化，例如小腦中的神經細胞（Purkinje cell）」^[8]，就好像灌木叢一樣。」中泉老師放出一張非常複雜的神經細胞照片，並點出小腦的神經細胞數目，其實比大腦還要多。「大腦負責認知思考，理應是最複雜的器官。可是最多的神經細胞反而是集中在小腦。」這個問題迄今科學界都還沒獲得一個解答，有志於此的同學可以加以努力。

電子計算機

電腦工程師的紀錄簿，發現造成電腦當機的原因是「臭蟲」。
The First Computer Bug(圖片來源：U.S. Naval Historical Center Online Library Photograph NH 96566-KN)

1936年，英國數學家阿蘭·圖靈（Alan Mathison Turing）^[9]提出一種計算模型「圖靈機^[10]」。被稱為現代電腦與人工智慧之父。自此開始，電腦的世代來臨。

早期的電腦是將卡片一張張地送進計算機運算，一臺電腦往往就要一間具大的房間。哈佛的馬克一號（Mark I）^[11]是美國第一部大尺度的自動數位電腦，可以儲存72個數字，乘法耗時6秒，除法耗時15.3秒。也因為早期的電腦程式是寫在打卡的紙帶上，因此，只要有一隻飛蛾（或臭蟲）掉在卡帶上，就會造成電腦當機，也就是現在所稱的「程序錯誤（BUG）」^[12]。

另外，因為是採用在卡紙上打洞的關係，所以電腦的運算主要是採用「二進位」而非「三進位」或「四進位」。

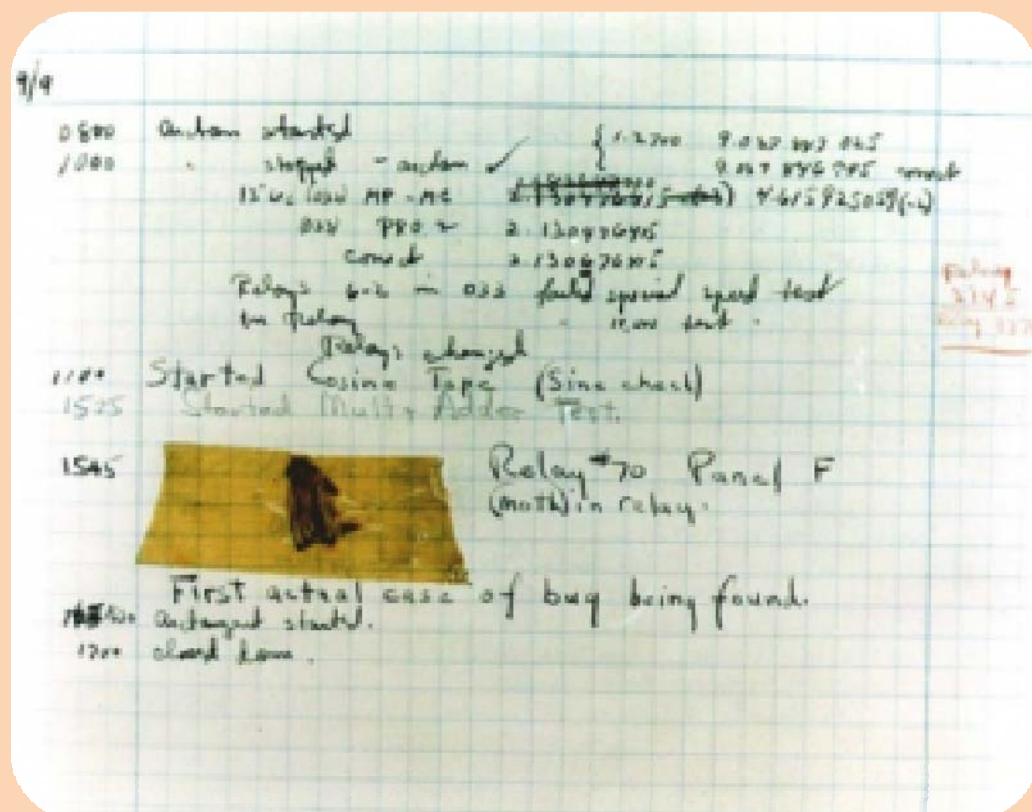
人腦與電腦的異同處

馮紐曼號稱是二十世紀最聰明的數學家。他建立的馮紐曼架構（von Neumann architecture）[\[13\]](#)奠定了當代電腦的基礎。他將電腦分成三大部分：記憶體（Memory）、控制單元（Control Unit）、邏輯運算的單元（Arithmetic Logic Unit）。

電腦與人腦的相異處有幾項。一、電腦的邏輯運算單元與記憶體是分開的，而人腦並沒有分開；二、電腦運算相較於人腦可說是相當的精確。三、人腦具有高度可塑性。四、人腦能夠高度容錯。五、人腦不用序列運算可以進行高度平行運算。

腦科學研究的趨勢

腦科學研究是當代顯學。不論是美國政府今年發起大腦研究計畫「Brain Initiative」或歐盟的「Human Brain Project」。還有臺灣也致力於果蠅「Flycircuit」的研究。中泉老師也呼籲，我們不要小看果蠅，果蠅是神經科學研究的基礎。



- [1] <http://zh.wikipedia.org/wiki/盖伦>
- [2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Luigi Galvani](http://en.wikipedia.org/wiki/Luigi_Galvani)
- [3] <http://zh.wikipedia.org/wiki/亞歷山德羅·伏打>
- [4] <http://zh.wikipedia.org/wiki/赫尔曼·冯·亥姆霍兹>
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Louis Lapicque](http://en.wikipedia.org/wiki/Louis_Lapicque)
- [6] <http://zh.wikipedia.org/wiki/卡米洛·高尔基>
- [7] <http://zh.wikipedia.org/wiki/六度分隔理论>
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/Purkinje cell](http://en.wikipedia.org/wiki/Purkinje_cell)
- [9] <http://zh.wikipedia.org/wiki/阿兰·图灵>
- [10] <http://zh.wikipedia.org/wiki/图灵机>
- [11] <http://zh.wikipedia.org/wiki/馬克一號>
- [12] <http://zh.wikipedia.org/wiki/程序错误>
- [13] <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/冯·诺伊曼结构>

責任編輯：Vita Chen

【人物專訪】 大腦中的追「星」族 訪羅中泉教授

<http://case.ntu.edu.tw/blog/?p=14154>

科學教育發展中心

採訪／撰文 | 林俞佐
攝影 | 黃道佐



「人生可以活得很平淡，也可以活得精采萬分。人活過必留下痕跡，個人修史，是對自己的肯定。」---羅中泉

到底是什麼樣的動機，讓一位「看遍坊間所有天文書籍」的天文迷，將一生奉獻給物理？又是什麼樣的動心轉念，讓一位物理學者，悄悄的在取得第一個物理博士後，又跨足神經科學的領域？在這一位學者的腦中，又是怎麼把宛若分散在宇宙四方的專業知識，全部跨領域的連結在一起？

在這一期的「人物專訪」，將為大家介紹10月12日探索講師清華大學的羅中泉教授，老師將以豐厚的學養，將分散在各領域（高中學科分類）的知識——數學、物理、生物、地球科學——巧妙的結合在這場〈探索內心的小宇宙：談大腦的理論與模型〉。

充滿活力的經歷 替自己編寫編年史

人生可以活得很平淡，也可以活得精采萬分。人活過必留下痕跡，個人修史，是對自己的肯定。

羅中泉老師的桌上擺放著充滿想像力的帆船和飛船模型。

採訪小組進到清大生科院中泉老師的研究室，立刻一掃我對理工學者嚴肅與冰冷的印象。空間設計是暖色系的，書桌前方的牆上，貼滿老師美國求學與各地旅遊所拍攝的照片，桌上擺放著充滿想像力的帆船和飛船模型。老師座位的後面是整片落地窗，窗外是清華校園；暖黃色的樹木與葉片隨風飄逸，雖然因為隔音窗做得很好，聽不到颯颯的風聲，但這景緻與木質地板搭配確實有如沐春風的暢意。而門口的美利達登山車，更讓我隱約感受到一位年輕學者，在偌大的清華校園中，奮力踩著單車踏板，騎上白色的帆船模型，船身後拖曳著的是中泉老師國中時曾瘋狂「追星」過的哈雷彗星。這顆劃過銀河的流星，老師以此星軌為陸橋，就此串起天文學、物理學、神經科學三門專業領域。

老師早在1998年，電腦作業系統還停留在Windows 3.1的時代，全臺灣網頁總數不超過一百個的時候。老師就引領在時代尖端，將個人的編年史放到自己所架設的網站上面。老師以幽默輕鬆的筆調，從1972年呱呱墜地開始，用編年的方式簡單記載自己從小到大的歷程^[1]。

繁星點點的大腦

「天文背後的知識是物理；高中所學的天文知識則是地球科學的一部分。」老師在高三就開始規劃保送之路，以優異的資歷甄選進入臺大地球科學系，然後轉入與天文密切相關的臺大物理系。升大學那年，老師在「成功嶺」上初見《混沌》一書後，就對「複雜科學」有著相當的興趣，在臺大物理系的加持下，更是義無反顧投身物理研究。「複雜科學」是相對於牛頓力學、量子力學等有著非常清楚公式的學門，是屬於混沌不明的科學。它很重要的應用是在於生命科學。人的大腦就是一個例子，不論是什麼樣的奇思怪想，都是源自於我們這顆複雜的腦袋瓜兒。

老師意識到，也許他少年時追尋的繁星點點，其實就存在人的腦袋瓜兒當中。人的大腦是由神經元所組成，神經元的數目非常的龐大，有幾百億個。「幾百億」這數字，對於物理背景的老師而言，是個非常大的數字，老師立刻聯想到「這個尺度不就是天上星星的數目嗎？」神經元比星星更加來得有趣。星星與星星之間的交流根基於「引力」，而神經元之間訊息傳遞更加複雜，有「興奮性」也有「抑制性」。在這一場演講當中，老師也將本於神經科學的知識，援引一些天文知識作為點綴。



羅中泉老師的桌上擺放著充滿想像力的帆船和飛船模型。

天文工作恐會是僧多粥少

我問老師：「假如在座的高中生，有學生也對天文有興趣，老師會怎麼給這些學生建議？」老師回答說：「現在的小孩幸運許多，至少臺灣已經有天文研究所，臺灣大學、中央大學都有提供相關的進修領域。而大學部仍然可以考慮物理系，畢竟天文相關的基礎知識都要在物理系奠定。」但是！老師在鼓勵之餘也點出一個臺灣天文研究的問題：「天文是小眾科學。」小眾科學沒有辦法在工作上支撐太多的研究者，將會面臨僧多粥少的問題。「不過，同學只要能力強，都還是可以找到好的工作。」如果自認沒能達到相當水平的同學，就務必得三思而後行。

不恥發問 同學不要怕問問題！

雖然老師開始對生命科學感興趣，可是畢竟大學和研究所歲月都奉獻給物理。直到於美國進修，因緣際會實驗室取得與腦科學相關的研究資料，遂著手進行與睡眠有關的研究分析，並醉迷不已。「睡眠就好像電腦關機、休眠。但是人腦不像電腦，電腦可能會關機或休眠後，就再也打不開。但是人腦不會永遠醒不來，頂多就賴個床。」老師從物理專業的角度來看，人腦是個非常穩定的系統。「在這麼複雜系統當中，卻完全不會出錯！」

老師鼓勵學生常思考、問問題。雖然我們最後會發現，「百分之九十九的問題，都是沒有意義。」羅老師以己身為例，他曾在美國做研究時設計了一份線路圖，是一個神經元同時「刺激」A神經又「抑制」B神經，然而，神經科學專業的同學就對他說：「神經要嘛是『興奮』，要嘛是『抑制』，不會同時『興奮』又『抑制』。」就好比是一個人正常情況，不會同時是男生又是女生」。老師當下自覺後覺得很蠢。

但是老師並不因此就停止發問。「臺灣的學生在教育訓練過程中，不是非常鼓勵問問題。學生之間都很怕問非常愚蠢的問題，或者擔心自己問的問題會很愚蠢。但是我覺得，你真正想要做科學家。就要不停的問。」而這也是現在科學教育的關鍵，臺灣科普資源已經相當充足，也相當生動吸引學子，但是有一點，是再多的硬體和軟體輔助也沒辦法補足的，「家長要鼓勵小孩子好奇心。」家長不要怕孩子問問題，「如果不知道，就和小孩子說不知道。但是我們可以一起去查資料。」話鋒一轉，老師有點無奈的提出臺灣科學教育的瓶頸：「只要升學壓力存在。科學教育再活潑生動也沒用。」就家長應有的科教態度而言：「只要鼓勵小孩子多接觸各種不同領域的知識，這樣子就夠了。」

跨領域不要只跨一半

而對於有志於跨領域學習的同學，老師務實的建議與苦口婆心的提醒：「起初的專業，是走物理、生物、工程都可以。基本功練好，再來跨領域。跨領域學習一定要非常扎實。不把兩個領域都學得清楚的話，會做出一些很愚蠢或不一定真正有用的東西。」

CASE基於服務求知若渴的讀者，我們請老師提供一些尋找坊間科普讀物的方針。「要慎選。要看是誰翻譯的？誰審定的？」老師提到，有一些坊間的書籍，存在有翻譯失當的問題。「如果學生對某個領域有興趣，要自己往外面搜尋，教科書是不夠的。」老師就提到自己「追星」時，就把坊間天文學的書都拿來看。而神經科學的研究也是如此，大腦中3D的概念是2D教科書所無法補足的，這時候就需要輔助的3D動畫模擬程式，或者是器官模型。

而就與腦科學相關的書籍，老師鼓勵多方涉略。如果神經科學領域是一條光譜線，那「大家比較感興趣的『心理學』和『認知科學』只是光譜的一端，另一端是生理、小尺度的細胞、生物化學等。」老師建議，如果要閱讀相關書籍，千萬不要偏食。

「電」，是「計算神經科學」的核心

二十世紀初，科學家發現人類的大腦是由一個個獨立的神經元所構成，而這些神經元彼此之間的訊號傳遞方式是「電」。透過物理原理，我們可以寫出這些「電」在腦中流轉的方程式，「計算神經科學」就此產生，物理學者和數學家就變成大腦中的閨中密友。但是腦中自成一個小宇宙，研究上處理的數據日益龐大，我們就必須藉助電腦來加以運算。

而電腦和神經科學的發展，乍看在銀河兩端的兩門知識，但卻是相輔相成。神經科學需要電腦輔助運算，而電腦科技的發展，更是常常向人腦取材。人腦和電腦迥異，但是也有相同之處。在本場講座中，老師表示會讓聽眾有動腦筋的機會。「我會帶領大家去思考大腦一些有趣的問題讓大家回答，並進一步介紹神經科學的現況，還有未來的發展。」

^[1] 羅中泉教授編年史：<http://2mice.org/cclo/yearbook.html>

敬 邀

**2014國際癌症新知研討會、第11屆前瞻生物醫學科學新知研討會暨第
13屆海峽兩岸生物醫學研討會**

主辦單位：林榮耀教授學術教育基金會、臺北醫學大學

敬愛的學界先進，您好：

臺北醫學大學與林榮耀教授學術教育基金會即將在**2014/06/27 ~ 2014/06/28 (五、六)** 於臺北醫學大學舉行 “**2014國際癌症新知研討會、第11屆前瞻生物醫學科學新知研討會暨第13屆海峽兩岸生物醫學研討會**” (**2014 International Symposium for Recent Advances in Cancer (ISRAC), The 11th Symposium of the Frontiers of Biomedical Sciences and 13th Cross-Strait Symposium on Biomedical Research**)。大會網址：
<http://ISRAC2014.tmu.edu.tw/>

2014 ISRAC 會議五大主軸

- 1. Chromosome Instability in Cancer Development**
- 2. Niche Environment in Cancer Development**
- 3. Biomarker and Individualized Therapy in Cancer**
- 4. Stem Cell Research in Cancer**
- 5. Translational Medicine in Cancer**

期望藉由這次盛會齊聚國內外專家學者，透過相關領域研究人員的互動，交換最新發展趨勢，共同探討癌症生物醫學研究及應用的重要新知與技術，促進兩岸學術交流並與國際接軌以及創新合作的契機，結合國內外頂尖學者的經驗與智慧，追求更卓越的醫學研究成果。而學生們也能透過活動獲取寶貴的知識與建議，培養其國際觀及創新能力有正向提升作用。敬邀先進共襄盛舉並多多協助推廣。

秉持多年來林榮耀教授學術教育基金會鼓勵學生論文發表之精神，本次研討會參選者之論文將以壁報形式於 103 年 6 月 27~28 日在臺北醫學大學研討會中展示，第11屆財團法人台北市林榮耀教授學術教育基金會論文獎除了每篇壁報參加者皆補助獎助金外，審查小組將依論文之重要性、創新性、實用性擇優選出推薦優秀論文及壁報展示獎共10篇 (優秀論文獎至多5名可獲榮譽獎牌及獎金參萬元整，壁報展示獎至多5名可獲榮譽獎狀及獎金伍仟元整) 並於研討會上舉行頒獎典禮，研討會徵稿文件及細節，請參閱大會網站。敬請千萬不要錯過！

誠摯的邀請 您與貴研究室成員一起參加這個盛筵！

投稿日期：即日起至**2014/04/30**

大會網站：<http://ISRAC2014.tmu.edu.tw/>

註冊報名費用：免費

ISRAC

**International Symposium for Recent Advances in Cancer,
The 11th Symposium of the Frontiers of Biomedical Sciences
and 13th Cross-Strait Symposium on Biomedical Research**

**2014國際癌症新知研討會、第11屆前瞻生物醫學科學新知研討會
暨第13屆海峽兩岸生物醫學研討會**

Taipei Medical University, Taipei, Taiwan

June 27-28, 2014

主辦單位



協辦單位

科技部

中央研究院生物化學研究所

工業技術研究院

教育部



Website: <http://israc2014.tmu.edu.tw/>

Abstract submission deadline 4/30, E-Mail: fenjukuo@gmail.com



Dear colleagues and friends,

On behalf of Taipei Medical University (TMU), we are delighted to welcome you to participate in the coming joint conference of "2014 International Symposium for Recent Advances in Cancer (ISRAC), The 11th Symposium of the Frontiers of Biomedical Sciences and 13th Cross-Strait Symposium on Biomedical Research" which will be held on June 27-28, 2014 at Taipei Medical University (TMU), Taipei, Taiwan. The conference will be a forum for cancer researchers from universities and research institutes around the world to exchange and discuss their recent discoveries and most updated scientific information. There will be five themes for this conference, including Chromosome Instability in Cancer Development, Niche Environment in Cancer Development, Biomarker and Individualized Therapy in Cancer, Stem Cell Research in Cancer, and Translational Medicine in Cancer.

We would like to express our sincere thanks to all and poster presenters to share with us the recent progress of their research and medical applications in this fast growing field of cancer research at this meeting. I hope that the work presented at this meeting will bring you recent advances in cancer research and medicine, and that each one of you will find the lectures at this meeting useful to your future research. At last, we would like to thank the sponsors, organizing committee members, and volunteers of this meeting for their valuable contributions to this workshop. We hope that your experience at this conference is valuable and memorable.

Thank you again for your participation, and we look forward to seeing you in Taipei Medical University.

Yours sincerely,



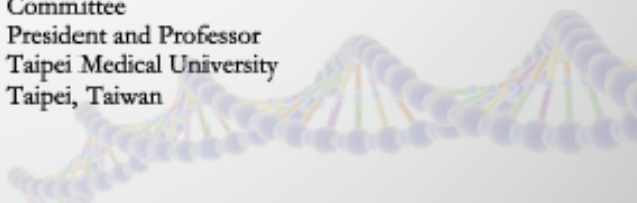
Jung-Yaw Lin, Ph.D.
Chair,
2014 ISRAC Conference Committee
Academician, Academia Sinica
Emeritus Professor
Department of Biochemistry
National Taiwan University
Taipei, Taiwan

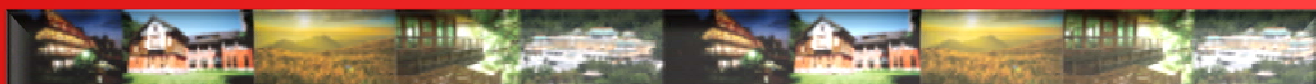


Wen-Chang Chang, Ph.D.
Co-Chair,
2014 ISRAC Conference Committee
Academician, Academia Sinica
Chair Professor
Graduate Institute of Medical Sciences
Taipei Medical University
Taipei, Taiwan



Yun Yen, MD. Ph. D.
Local Organizer,
2014 ISRAC Conference
Committee
President and Professor
Taipei Medical University
Taipei, Taiwan





INVITED SPEAKERS



Karl Kristoffer
Andersson
University Of Oslo



Edward J. Benz, Jr.
US-NAS



Zee-Fen Chang
NYMU



Jiangye Chen
CAS



Ann-Li Cheng
NTU



Astrid Gräslund
RSAS



Ping Hu
CAS



Ronggui Hu
CAS



Yen-Hua Huang
TMU



Ying Huang
CAS



Jingyi Hui
CAS



Mien-Chie Hung
Academia Sinica



Hsing-Jien Kung
Academia Sinica



Hongbin Ji
CAS



Min-Liang Kuo
NTU



Eva Y.-H. P. Lee
Academia Sinica



Wen-Hwa Lee
Academia Sinica



Anning Lin
CAS



Jing-Ping Liou
TMU



JoAnne Stubbe
US-NAS



Ming-Daw Tsai
Academia Sinica



Hongyan Wang
CAS



B. Linju Yen
NHRI



Alice Lin-Tsing Yu
CGU



Yun Zhao
CAS



Zhaocai Zhou
CAS

CAS: Chinese Academy of Sciences
CGU: Chang Gung University
US-NAS: US National Academy of Sciences
NHRI: National Health Research Institutes
TMU: Taipei Medical University
NTU: National Taiwan University
NYMU: National Yang-Ming University
RSAS: Royal Swedish Academy of Sciences

TAIPEI TOURIST HOT SPOTS



Beitou Hot Spring Museum

This museum is housed in public hot spring bath built during the Japanese colonial era. The Tudor-style building has a brick and wood façade and black tile roof set picturesquely in the surrounding greenery. The building had fallen into a deep state of disrepair when local preservationists saved it from demolition. This is a good spot to learn about Beitou's rich hot spring culture and history.

Beitou Museum

The Beitou Museum is located in a Japanese occupation era building formerly used as the upscale Koyama Hotel and hot spring. Designated as a Taipei historic site, the two-floor wooden structure covers an area of about 2,645 square meters.

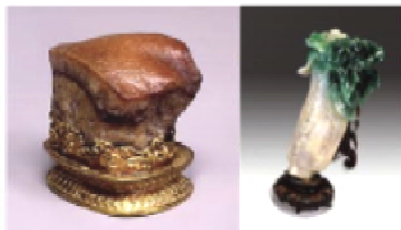
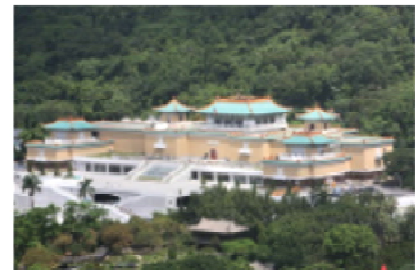
During World War II, the building was used as a Japanese officers' club. After the war, it was used as an official guesthouse and later it was sold to a private buyer. The building also has been featured in many local movies.



The museum exhibits include a permanent display on the history of the museum building as well as various theme exhibits. The displays provide a cultural complement to the seasonal natural beauty of the museum setting. On the second floor, visitors can also enjoy Japanese tea ceremony demonstrations and other artistic performances. The space can also be rented for dinner banquets.

National Palace Museum

The Taipei National Palace Museum is a world-class museum that hosts an eclectic collection of treasures kept by generations of Emperors ruling from the Forbidden City. In WWII, Nationalist troops seized the most important pieces in order to prevent invaders from ransacking China's national treasures. A twist of fate eventually brought these treasures to Taiwan.



The Taipei National Palace Museum is designed in the style of a Northern Chinese palace. The museum is home to hundreds of thousands of historical relics that make up the world's most comprehensive and precious collection of ancient Chinese artifacts. The entire collection covers 5,000 years of China's historical and artistic achievements.



Taipei Medical University
Taipei Professor Jung-Yaw Lin Academic Education Foundation