



Number 5, 2011.03.01

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、邱英明教授

編輯幹事：陳敏慧教授、徐善慧教授、謝武勳副教授、
黃彥華副教授、李士傑副教授、黃敏銓副教授、
丁照棣副教授、陳信孚副教授、曹伯年助理教授、
王弘毅助理教授、劉逸軒助理教授、陳佑宗助理教授、
林頌然助理教授、林泰元助理教授、楊宗霖助理教授、
鄭乃禎醫師、鄭暉騰醫師、陳沛隆醫師、顏伶汝副研
究員

美編製作：劉麗芳

發行日期：2011年 03月 01 日

本次主題

1. 活動預告

- (1) . **Dr. Shigeru Kondo** 演講/大阪大學院/生命機能研究科
- (2) . 靳宗洛 助理教授 演講/台灣大學植物科學研究所

2. 下期電子報預告

IEGG:

(Integrative and Evolutionary Gallus/Galliformes Genomics)

3. 文獻推薦/ Regeneration of Solid Organ

台大耳鼻喉部/楊宗霖 助理教授

4. 專題演講

- (1) . 江安世教授

蒞臨演講紀實/Connectomics research in *Drosophila*
發育再生中心主任/楊偉助 教授

- (2) . **Dynamics Between Stem Cells, Niche and Progeny in the Hair Follicle**

The Rockefeller University/許雅捷 博士

- (3) . **Dr. Hugo Bellen** 蒞臨台大演講紀實

台大臨床基因醫學研究所/陳佑宗 助理教授

5. 參加組織工程與再生醫學國際學會亞太分區大會心得

台大整形外科/鄭乃禎 醫師

6. 書籍介紹

打造天生贏家——*DNA* 和演化的強力證據
導讀與推薦 台大昆蟲系/張俊哲 副教授

活動預告：

演講人： Shigeru Kondo, Ph.D.

Professor

Laboratory of Pattern Formation

Graduate School of Frontier Biosciences

Osaka University

主題： Reaction-Diffusion Model as a Framework for Understanding Biological Pattern Formation

演講：地點和時間

- a. 台大生科院 3F - 3月8日，1：30-30：00PM
- b. 台大醫學院 103教室- 3月9日，10：30-12：00AM

研究討論： 歡迎有興趣的人員參與，請與行政秘書聯絡安排時間，一次約30分鐘。

Shigeru Kondo, Ph.D.

實驗室網站：

大阪大學院 生命機能研究科

パターン形成研究室（模式形成-近藤滋研究室）

<http://www.fbs.osaka-u.ac.jp/labs/skondo/indexE.html>

活動預告：

演講人：靳宗洛 助理教授

台灣大學植物科學研究所

**時間：2011年03月30日，星期三，
12:30-1:30pm**

主題：揭開花開花謝的秘密

地點：台大生科院 3F會議室

近年研究主題

- 1. 植物熱休克蛋白質及熱逆境**
- 2. 植物超氧歧化酶及抗氧化機制**
- 3. 植物功能性基因與其調控葉部形態、生長及發育**

靳宗洛 助理教授 網站CV:

http://plantbio.lifescience.ntu.edu.tw/faculty/jinn_tl.htm

下期電子報預告:

IEGG:

(Integrative and Evolutionary Gallus/Galliformes Genomics)

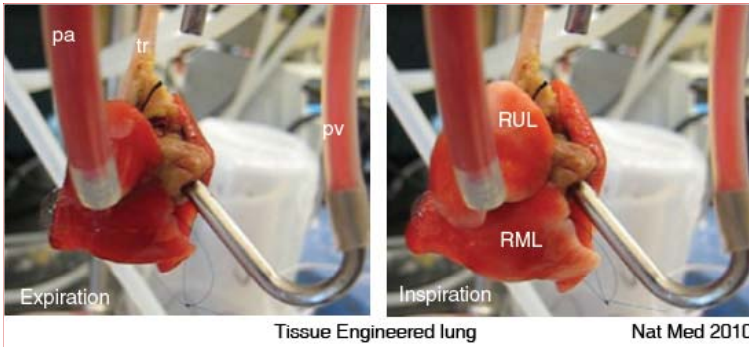


花蓮兆豐農場
2011.01.16
鸚鵡和鍾正明院士親嘴



花蓮兆豐農場
2011.01.16
由左至右

劉逸軒老師(台大動科學技術學系)、陳洵一老師(中興動科系)、陳志峰老師(中興動科系)、鍾正明院士、林劭品老師(台大生科所)、鄭旭辰老師(中興大學生科系)、黃貞祥博士(中研院生物多樣性研究中心)、李秀香老師(台大分醫所)、黃三元老師(中興動科系)、林恩仲老師(台大動科學技術學系)



文獻推薦

楊宗霖 助理教授

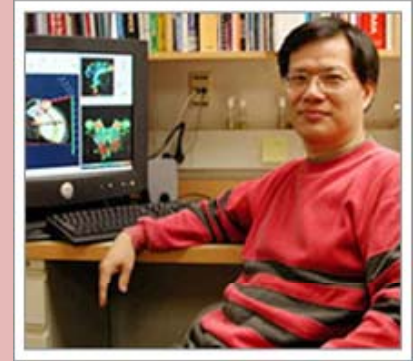
Regeneration of Solid Organ

1. Regeneration and orthotopic transplantation of a bioartificial lung.
Ott HC, Clippinger B, Conrad C, Schuetz C, Pomerantseva I, Ikonomou L, Kotton D, Vacanti JP.
Nat Med. 2010;16:927-33
2. Tissue-engineered lungs for in vivo implantation.
Petersen TH, Calle EA, Zhao L, Lee EJ, Gui L, Raredon MB, Gavrilov K, Yi T, Zhuang ZW, Breuer C, Herzog E, Niklason LE.
Science. 2010;329:538-41.
3. Organ reengineering through development of a transplantable recellularized liver graft using decellularized liver matrix.
Uygun BE, Soto-Gutierrez A, Yagi H, Izamis ML, Guzzardi MA, Shulman C, Milwid J, Kobayashi N, Tilles A, Berthiaume F, Hertl M, Nahmias Y, Yarmush ML, Uygun K.
Nat Med. 2010;16:814-20.
4. Perfusion-decellularized matrix: using nature's platform to engineer a bioartificial heart.
Ott HC, Matthiesen TS, Goh SK, Black LD, Kren SM, Netoff TI, Taylor DA.
Nat Med. 2008;14:213-21.
5. Tissue-engineered autologous bladders for patients needing cystoplasty.
Atala A, Bauer SB, Soker S, Yoo JJ, Retik AB.
Lancet. 2006;367:1241-6.
6. De novo reconstitution of a functional mammalian urinary bladder by tissue engineering.
Oberpenning F, Meng J, Yoo JJ, Atala A.
Nat Biotechnol. 1999;17:149-55.

江安世教授蒞臨演講紀實

Connectomics research in Drosophila

發育再生中心主任 楊偉勛
臺大醫學院臨床醫學研究所暨醫學系教授
兼附設醫院內科部主治醫師



當我們還正開心地歡慶2011年到來之時，在1月5日上午，非常榮幸地我們能邀請到新竹清華大學腦科學研究中心 (Brain Research Center) 主任江安世 (Ann-Shyn Chiang) 教授蒞臨醫學校區演講，並與同仁互動交流。江教授是國際知名的神經科學權威，是我國第一位研究獲刊於 *Cell* 期刊之學者 (1)，他獲得之學術獎項不勝枚舉，無法在此一一贅述。多年來，他一直以果蠅為其研究之模式動物，雄心勃勃地期待能建立一張完整的果蠅腦部神經網絡聯結之立體圖譜。在十年左右的努力後，終於在去年發表了解析度到達單細胞層次之果蠅全腦網絡立體圖譜 (2)，結果震驚國際學界。其成就廣受國內外媒體報導，其中包括了 *New York Times* (3)。非生醫科學、甚而非神經科學之學者，可能一時間無法全盤理解其研究成果的重要性，但從 *New York Times* 中所報導的專業學者之反應，其重要性就自然不言可喻了。譬如一位學者 Olaf Sporns 在知悉其成果後表示: Yesterday I almost fell out of my chair。另一位學者Ralph Greenspan說: I think this is the beginning of a new world。

江教授認為以果蠅做為全腦網絡立體圖譜研究之材料，恰到好處。果蠅腦部之神經元 (neuron) 約為十萬個。相對地，人腦過於龐大複雜，約有一千億 (100 billion) 個神經元，若立志於此，恐有莊子之嘆:吾生也有涯，而學也無涯。但另一個常用之模式動物線虫 (*C. elegans*) 之神經系統，相較又過於簡單，只有302個神經元，是否值得被稱為腦，見人見智。而且果蠅相較線虫則又有較為複雜之行為模式，因而更適合於神經科學，尤其是行為神經科學之研究。

江教授在論文中所提供之圖譜 (1)，並未完整地包含十萬個果蠅腦部神經元，而是只包含16,000個神經元之初步圖譜。他預計將在未來三年左右，完成包含十萬個神經元之完整圖譜。在過去數年，他帶領了約四十人之團隊，發展出一些關鍵實驗技術，使其研究得以有所突破。過去他發明了一種天山神水般的神奇溶劑，可使剝離出來之蠅腦，幾呈完全透明，得以輕易觀察並定位被染色標示之神經元。他也利用 FLP-out labeling 等方法幾乎能在每個蠅腦中以綠螢光蛋白質 (GFP, green fluorescent protein) 標定單一個神經元之細胞體及其軸突與樹突等細節，因此可以在共軛焦顯微鏡 (confocal microscope) 下，觀察該神經元在蠅腦中之位置及分佈範圍。此外為求將來不同樣品間得以比較，他們也以許多蠅腦之平均值定出蠅腦標準尺寸，接著利用演算法 (algorithm) 來界定每個神經元在標準蠅腦中之位置及分佈範圍。使得16,000個神經元，每個神經元均有條碼 (barcode) 之身份識別，因此得以在電腦中比較與運算。



2011年1月5日
江安世教授演講

既然已經可以標定單一個神經元之位置及分佈範圍，江教授就可對16,000個神經元之位置及分佈做巨觀的描述。他發現有些神經元群聚，可由中間神經元 (interneuron) 聯結，但軸突與樹突不會延伸出去與其它神經元群聚相接觸，他稱此神經元群聚為在地處理單位 (local processing units)，通常其分佈與蠅腦已知的用於處理相同生理功能之解剖學區域相符。而不同的在地處理單位之間，有可伸出較長距離神經束 (tract) 之神經元將它們聯結。目前他已經可以界定出41個在地處理單位，58條神經束，及6個不處理訊號之轉接軸(hub)。目前此圖譜之資料庫儲存於此網址: <http://www.flycircuit.tw/>，供全球學者存取。將來除了將十萬個神經元之完整圖譜完成外，他也計劃以將螢光蛋白質切割為二，分別表現在不同之神經元，以標定二者間可能形成之突觸 (synapse)，屆時此圖譜之意義又將更上一層樓。

江教授除了和我們分享科學研究的內容外，也在演講中將其研究生涯的經驗娓娓道來，他剛學成歸國後，也和現在的年輕學者一般，必須遷就現實，做些足以供其較快升等之論文，這種心中理想與現實交戰的感受，在臺灣的學界似忽是一個無法避免的共同經驗，為求在此環境生存，端看自己如何拿捏分寸了。在升為教授後，他有機會到 Cold Spring Harbor Laboratory(CSHL) 研究進修，在離開前給了一個 vision from CSHL 的演講，鋪陳了他今天蠅腦圖譜研究的藍圖。一個研究場域像 CSHL 的人文環境，事實上對研究者的鼓舞與影響恐怕不亞於物質環境吧!現在有許多教研機構的領導風格，缺乏身心靈之人文素養、偏向以物質目標為導向的企業管理，甚而奉彼為無上圭臬，或是應該要被撥亂返正的。

江教授帶領了約四十人之團隊，人事上的處理就變成了重要議題。前面近7年時間，因實驗方法不盡成熟，他們僅建立了3,000個神經元之蠅腦圖譜，後來新的實驗方法可大大加速其研究進度，但因平台不同，原已建立的圖譜必須放棄。要下定決心放棄近7年的心血，殊為不易，為此他也花了極大的心力與團隊成員溝通。在實驗工作分配上，蠅腦圖譜的例行實驗都交給研究助理。研究生還是從事具有創意的其它腦科學研究，而且他每日追蹤學生研究進度，一天要花4小時與他們會談。

除了研究做的好外，江教授也很有在地精神，他很驕傲New York Times的報導，一開場就寫:Taiwanese researchers...。而且他的蠅腦圖譜之資料庫的網址以”.tw”而非以”.com”結尾，就是要讓臺灣給全世界都看到。在演講後江教授與中心部份同仁共進午餐，繼續交流至下午三時以後，大家相談甚歡。非常感謝他將幾乎一整天的時間都慷慨地給予本中心，使我們師生受益良多。江教授是本中心之諮詢委員，甚至在籌備之初就已提供許多寶貴意見，我們祝他教學研究成績，蒸蒸日上，也期望他繼續給本中心最大的支持與指導。

江安世教授相關網頁

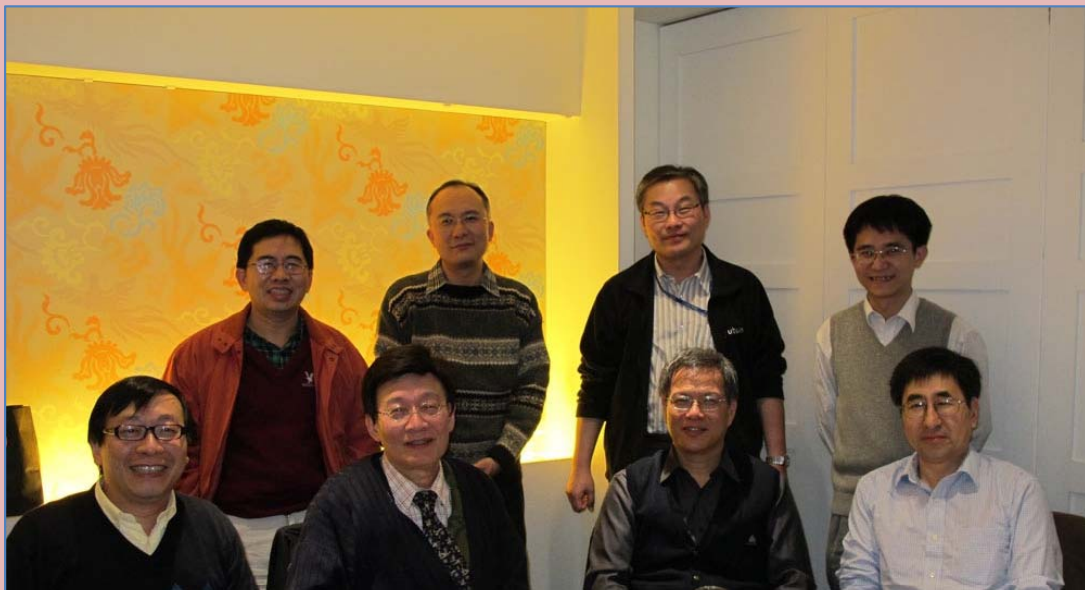
<http://brc.life.nthu.edu.tw/>



2011年1月5日
江安世教授演講

References:

1. Lin HH, Jason Lai SY, Chin AL, Chen YC, Chiang AS A Map of Olfactory Representation in the Drosophila Mushroom Body. (2007) Cell 128, 1205-1218.
2. Ann-Shyn Chiang, Chih-Yung Lin, Chao-Chun Chuang, Hsiu-Ming Chang, Chang-Huain Hsieh, Chang-Wei Yeh, Chi-Tin Shih, et al. Three-Dimensional Reconstruction of Brain-wide Wiring Networks in Drosophila at Single-Cell Resolution. (2010) Current Biology, doi:10.1016/j.cub.2010.11.056.
3. Nicholas Wade Decoding the Human Brain, With Help From a Fly. (2010) New York Times Published: December 13 .



2011年1月5日

江安世教授 -演講後餐會討論

前排由左至右：楊偉勛教授、謝豐舟教授、江安世教授、申平教授。

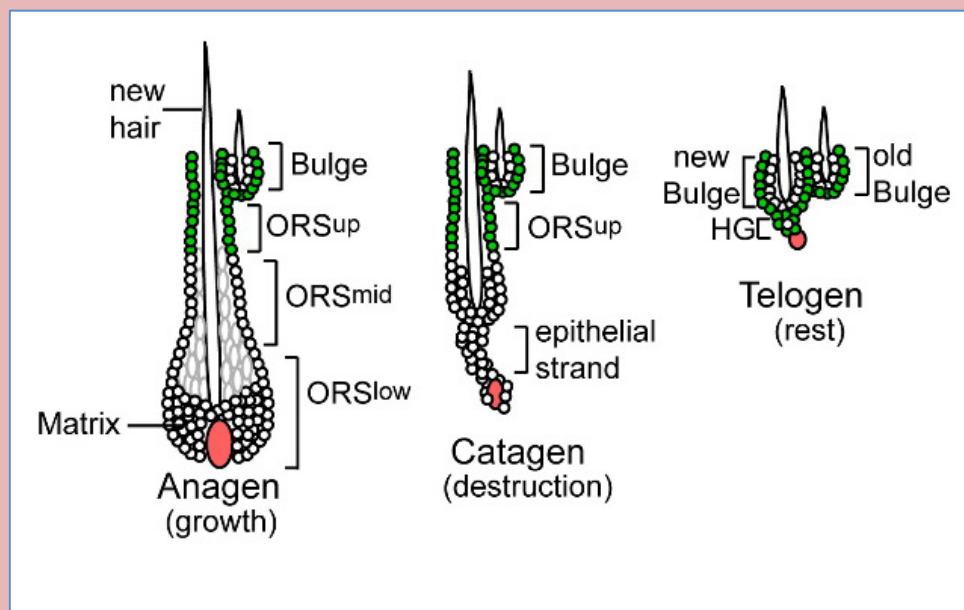
後排由左至右：李士傑老師、曹伯年助理教授、陳沛隆助理教授、陳佑宗助理教授。

Dynamics Between Stem Cells, Niche and Progeny in the Hair Follicle

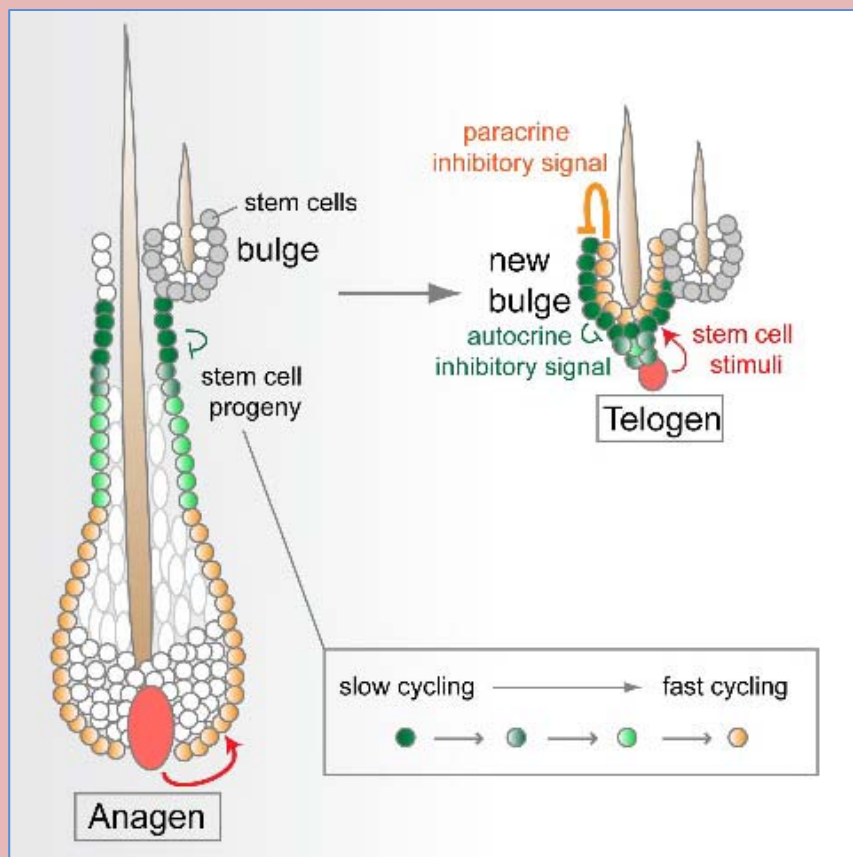


Ya-Chieh Hsu, PhD 許雅捷 博士
The Rockefeller University

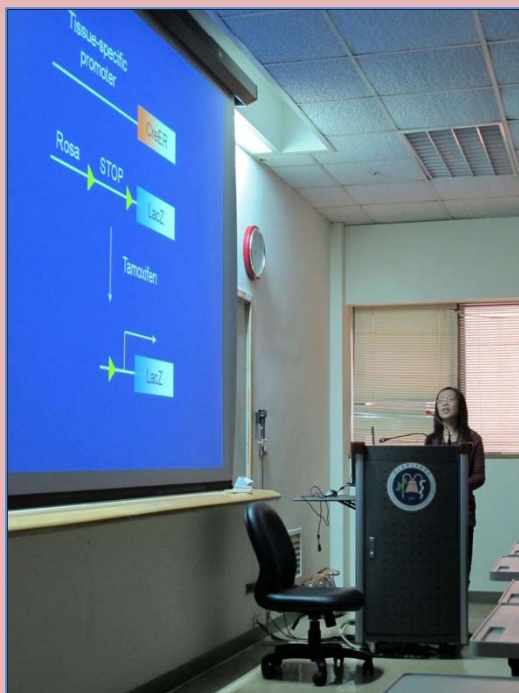
成體幹細胞 (adult stem cell) 在我們每日的新陳代謝裡扮演著舉足輕重的角色。毛髮是成體內少數會持續再生的器官之一。毛髮的生長是有週期性的，每個毛囊都會循環於生長期 (anagen)，退化期 (catagen)，與休止期 (telogen) 三個不同的階段。毛囊幹細胞 (hair follicle stem cell) 主宰了毛髮與毛囊的生長。毛囊幹細胞位於毛囊中段的隆起處 (bulge)，在生長期，毛囊幹細胞會生長分裂並離開bulge，變成圍繞於新長出毛囊的最外層的一層細胞 (outer root sheath, ORS)。在退化期，大部分在生長期新長出之毛囊細胞都會死亡，漸漸退化為休止期短小且簡單兩層的毛囊構造 (圖一)。



一般的認知是在退化期，除了位在隆起處的毛囊幹細胞之外，所有新長出來的毛囊構造都會死亡。但是經由一系列 lineage tracing 的小鼠實驗我們發現其實並不是這樣。首先，我們發現靠近隆起處的ORS細胞和位在隆起處的毛囊幹細胞一樣，都是屬於細胞分裂速度很慢(slow-cycling)的一群。相反地，離開隆起處較遠的ORS細胞，分裂速度便顯著加快。再來，我們藉由各種不同標記ORS的方法，發現有兩群ORS細胞並不會在退化期的時候死亡。接近隆起處，分裂緩慢的ORS細胞，在退化期結束之後，變成了新的隆起處 (new bulge) 外層的細胞。遠離隆起處，分裂迅速的ORS細胞，也有一些在退化期的時候不會死亡，變成了新的隆起處內層的細胞 (圖二)。



我們進一步發現，新隆起處外層的細胞，是下一個毛髮生長期最主要的幹細胞來源。至於隆起處內層的細胞，則失去了分裂的能力。雖然不再分裂，我們發現隆起處內層的細胞有兩項重要的功能：（1）緊緊抓住休止期的毛髮，讓休止期的毛髮不致於脫落。（2）藉由分泌BMP6和FGF18，讓隆起處外層的幹細胞維持在休止不分裂的狀況。



2011.01.07
許雅捷 博士演講



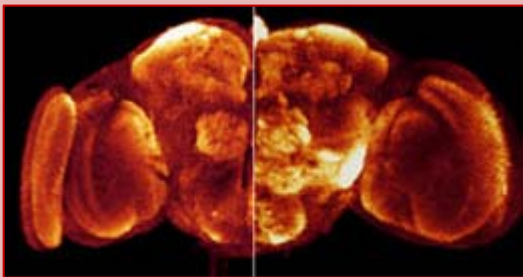
2011.01.07
許雅捷 博士演講，座無虛席



Dr. Hugo Bellen 蒞臨台大演講紀實

台大臨床基因醫學研究所
陳佑宗 助理教授

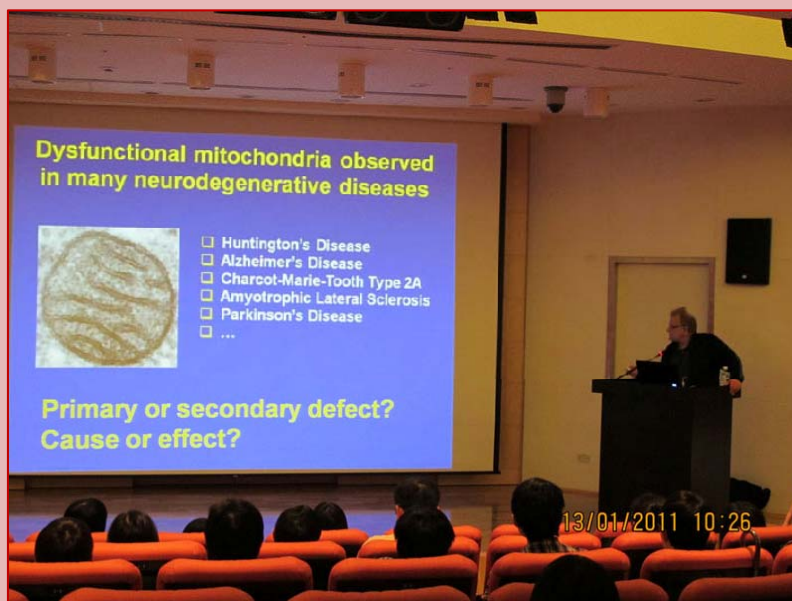
在2011年1月13日，本中心邀請美國霍華休斯醫學研究所 (Howard Hughes Medical Institute; HHMI) 之研究員 Dr. Hugo Bellen 在兒醫大樓B1演講廳進行演講。Dr. Bellen 的研究興趣環繞在周邊神經系統的發育 (peripheral nervous system development) 與突觸傳遞 (synapse transmission) ，所用的研究的材料為果蠅。Dr. Bellen 在本次接洽過程中，事實上提供了五個不同的講題，包括 “Notch訊息傳遞的新要角”、“突觸傳遞及胞飲作用的分子機制”、“漸凍人症候群(ALS)的病理基礎”、“果蠅基因體的遺傳操作”以及最後雀屏中選、當今最熱門的”粒線體與神經退化症”等主題。在演講過程中，Dr. Bellen 先簡介隨著高齡化社會到來而日漸增多的神經退化症，與近來引起普遍關注之粒線體動態在其中所扮演的角色。之後描述該實驗室在大規模果蠅突變篩選中所找到的神經退化症果蠅及其突變基因與粒線體動態的關聯性，並舉例說明粒線體動態之改變可為致病之原因而非僅僅是神經元凋零的前奏。Dr. Bellen 演講結束後，聽眾們熱烈參與討論長達25分鐘，討論主題從分子、細胞層次一直延伸到病理組織學分析。



Adult *Drosophila* brain labeled with synaptojanin (left) and synaptotagmin (right). Both are key components of the synaptic vesicle cycle (Verstreken et. al., 2003).

Dr. Hugo Bellen 除了是 Baylor College of Medicine 之分子人類遺傳學系及神經科學系的教授，也是發育生物學學位學程之主任，在本中心不久前安排講者中之陳佑宗博士及許雅捷博士均畢業於該學程。由於該學程之主要經費來源為 March of Dimes 基金會，不受美國國家衛生院 (NIH) 的限制，可以支持較多國際學生的獎學金，在加上 Dr. Bellen 對於台灣學生有非常好的印象，該學程幾乎每年都有錄取台灣學生，並給予全額獎學金。此次 Dr. Bellen 特別要求在演講後留1個小時與年輕學子交流，以說明 Baylor College of Medicine 的研究環境，及該學位學程對於同學們赴美留學前準備的期望，希望吸引更多優秀學子投入此一迅速擴充、發展的科學領域。座談約有三十多位同學熱烈參與，其中大都是今年已申請或近期準備申請赴美深造之研究生與醫師們，全程以英文進行。

會後， Dr. Hugo Bellen 與本校之李士傑老師、吳君泰老師、李秀香老師、潘俊良老師、楊宗霖老師及陳佑宗老師進行餐敘，交換教學、研究心得，餐會中 Dr. Bellen 提出許多有趣且獨到的見解。餐後吳君泰醫師的博士生再度把握機會以自己進行中之計畫請 Dr. Bellen 指點，不過時間有限，因為來自國家衛生院的陳俊宏老師已經在等著要帶 Dr. Bellen 坐高鐵時就他自己所進行之研究主題請教 Dr. Bellen 的看法！



2011.01.13

Dr. Hugo Bellen 演講

參加組織工程與再生醫學國際學會 亞太分區大會心得

臺大醫院整形外科 鄭乃禎醫師

轉載自楓城新聞與評論 2010.12.01 第209期

組織工程與再生醫學國際學會 (Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society, TERMIS) 每年舉行一次亞太分區大會 (Asian-Pacific Chapter Congress)，今年的亞太分會年會(TERMIS-AP)在澳洲雪梨舉行，為此一新興研究領域的重要會議。參與成員為世界上頂尖之從事組織工程與再生醫學的醫師及學者，會議中有大師的專題演講和各國醫師、學者發表最新的研究報告。由各領域最新論文發表的數目及內容，可以瞭解各國醫師與科學界在組織工程與再生醫學方面的努力。組織工程的定義為「應用工程學與生命科學的原理與方法，發展生物性的替代物，以便恢復、維持、或改善生物組織的功能」。主要的技術在於取得足夠數量的細胞，種植於三維的多孔性鷹架材料，在體外透過適當方法培養成組織或半成熟的組織，然後植入體內以修補受損的組織器官。目前大家對於藉由幹細胞與再生醫學之研究並達成組織重建，甚至製造人造器官，以解決人類疾病充滿了高度的期待。時代雜誌 (Time magazine) 甚至於2000年選擇組織工程為21世紀最熱門的職業。然而組織工程於臨床上的實際應用並不容易，例如一般細胞本身通常難以大量取得，分裂增生的能力差，又需要較多的養份及氧氣供應，不利於體外培養，因此需各方面的專家參與研究方能製成具功能性之組織工程產品。

身為整形外科醫師，在臨床上經常碰到組織需要加強的情況，例如因頭頸部癌症、乳癌術後或重大創傷而需要重建的病人，或是為了隆乳、豐頰等美容因素求診的病人。傳統上，組織器官功能或結構上的缺損須賴自體或異體器官移植來做為最終解決之道。使用自體組織，若為不帶血管之移植塊(graft)，則常碰到移植塊被部份吸收之問題。若為帶血管之組織瓣(flap)，則需有一組織供應處(donor site)，甚至需用顯微手術作組織移植，工程較為浩大，手術時間較長，術後的恢復期也長。隨著再生醫學發展之日新月異，近幾年來蓬勃發展的組織工程亦提供整形外科醫師新的治療方向。本次TERMIS-AP大會亦有許多整形外科醫師參加，我在會場中遇到了上海交通大學醫學院曹誼林教授、劉偉教授，及長庚醫院廖漢聰醫師等人。我以“**Different Chondrogenic Pattern of Human and Porcine Chondrocytes Cultured in a Porous Cartilage-derived Matrix**”為題發表了一篇口頭論文報告，獲得很好的迴響。軟骨再生治療有很大的相關醫療需求，頭頸部方面有墊高鼻子、氣管缺損、小耳症等需要修補軟骨的手術；四肢方面則包括年輕人運動傷害或外傷引起的關節軟骨缺損，以及老年人之退化性關節炎、關節骨缺血壞死等。鑒於目前組織重建之方法均未臻理想，以組織工程的方法進行手術被視為未來最可行之解決方法。曹誼林教授1997年在美國哈佛大學醫學院進修時，發表利用軟骨細胞使一隻老鼠背後長出一個人耳朵的著名實驗成果，那張令大多數人瞠目結舌的照片現在已成為組織工程歷史上最著名的照片，也將組織工程的熱潮推向一個高峰。但是那個老鼠背後的人耳朵形狀其實只維持了很短時間，故開發並尋找適合之鷹架材料，並同時提供適當的生物訊號誠為軟骨組織工程之重要關鍵。我們將軟骨組織以機械力量打碎並予以去細胞處理並重組製成一多孔狀鷹架材料，稱為軟骨組織基質 (cartilage-derived matrix)。此海綿狀材料會提供軟骨細胞長入的孔道，並在體外實驗中證實可在無外加生長因子的情形下引導人類及豬軟骨細胞分化，且呈現不同的分化型態，未來可能有臨床應用上之實用價值。

TERMIS-AP會後我前往位於澳洲墨爾本之歐布萊恩研究所 (O'Brien Institute)參訪，並拜會O'Brien Institute主持人Professor Wayne Morrison，與在地醫師與學者交流，頗具收穫。O'Brien Institute為附屬於墨爾本大學 (Melbourne University，連年名列世界最頂尖的100所大學，且在醫學領域排名澳洲第一)及聖文森醫院 (Saint Vincent Hospital)的研究機構，創立者Bernard O'Brien為世界知名的顯微外科醫師，O'Brien Institute於剛成立時亦是以發展手術相關研究為宗旨，隨時代演進逐漸納入組織工程與再生醫學的範疇。我與臺大醫院整形外科湯月碧教授於2005年3月在印度孟買參加 The 9th Asian Pacific Congress of the International Confederation of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons 時，湯月碧教授擔任Professor Wayne Morrison特別演說之座長，因湯月碧教授的引介認識他。Professor Morrison研發出新的幹細胞技術，未來可望利用組織工程讓因為乳癌而切除乳房的婦女長回乳房。他主持的研究小組之突破在於把一個特殊的「腔室」插入體內。這個「腔室」經過特殊設計，配合顯微外科技術，可使新的血管在裡面形成，當時已用這種技術使豬長出一個類似乳房形狀之脂肪組織。我後來於2007年到美國杜克大學醫學中心 (Duke University Medical Center)進修時，Professor Morrison亦到杜克大學擔任短期客座教授，有數面之緣。這次我到O'Brien Institute參訪時，Professor Morrison透露他們已著手開始將「腔室」應用於乳房重建之臨床試驗，可見組織工程技術與產品將成為生物醫學與疾病治療的重要手段，對整形外科的發展更有重大影響。本校致力於發展組織工程與再生醫學的研究者日多，已於今年成立「發育生物學與再生醫學研究中心」，聘請鍾正明院士為榮譽主任，楊偉勛教授為中心主任。以發育生物學與再生醫學研究中心為一平台，結合不同背景學者的重要概念，以期能截長補短，我相信臺灣大學在這方面之研發將有其樂觀前景。



參加 TERMIS-AP 大會前忙裡偷閒，由雪梨大橋上俯瞰世界聞名的雪梨歌劇院

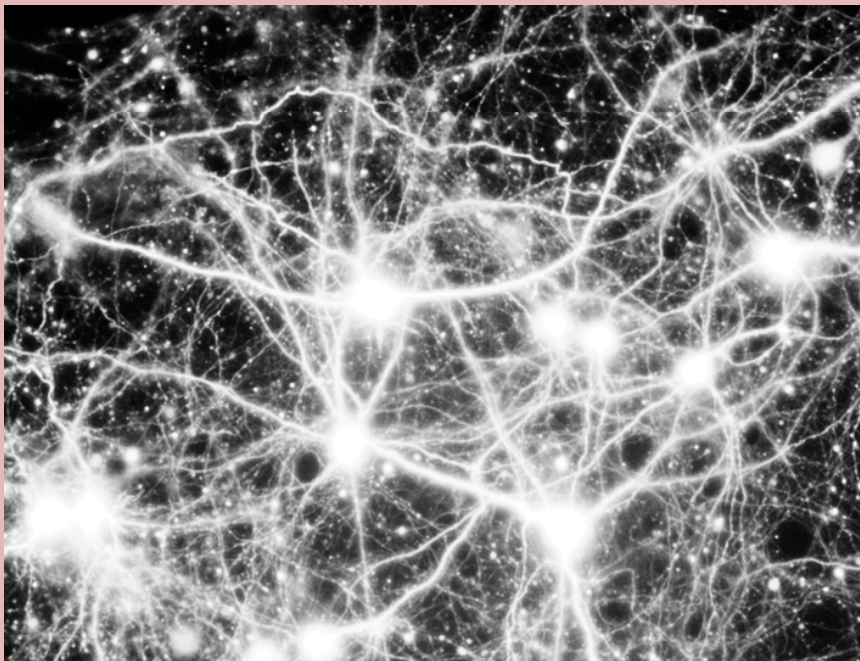


筆者攝於位於墨爾本之歐布萊恩研究所(O'Brien Institute)。



筆者(中)、Professor Morrison (左) 與其他學者一起進行討論

第一屆杜鵑花生物醫學與神經科學
影像競賽得獎作品



佳作 陳明靈

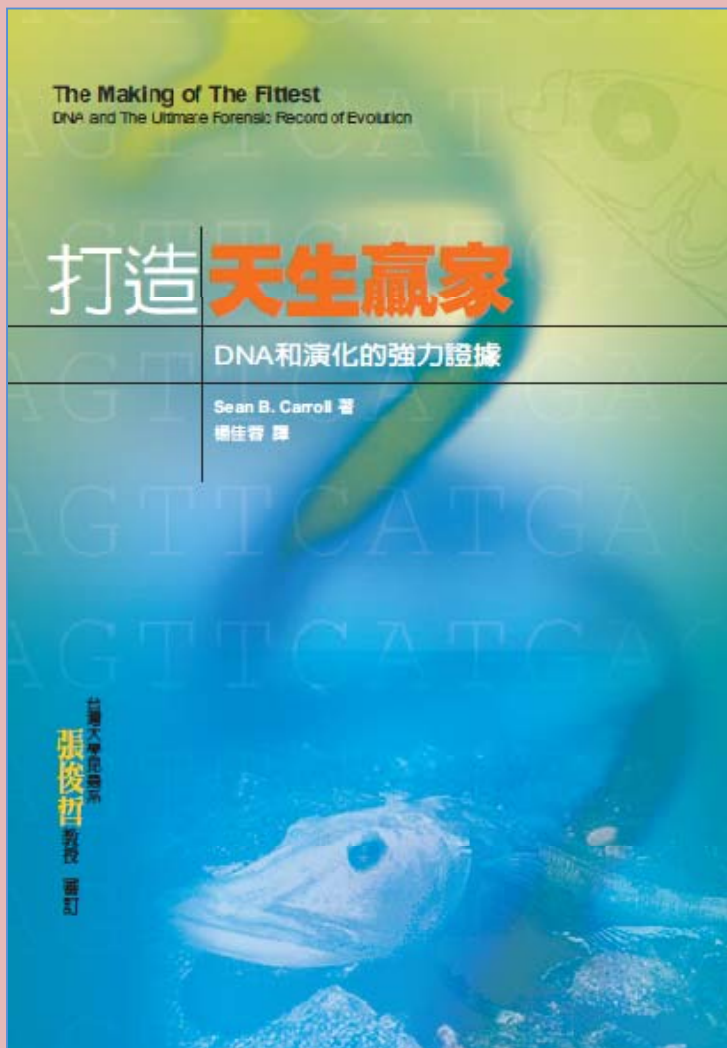
作品題目 火花

這張圖是由神經細胞標定黃色螢光蛋白拍攝得來的，經過 simple PCI套色而成。這張圖彷彿是仙女棒前端的火花，讓我們感受到過年熱鬧的氣氛，心裡彷彿回到孩童時代，手裡拿著仙女棒時的興奮心情。

The Making of The Fittest
DNA and The Ultimate Forensic Record of
Evolution

打造天生贏家——DNA 和演化的強力證據

導讀與推薦
張俊哲



Sean B. Carroll 著/楊佳蓉 譯

出版社：[鄉宇文化](#)

出版日期：2009年06月30日

語言：繁體中文

ISBN：9789868133938

裝訂：平裝

首先，我必須誠實地說，當我第一次在 1997 年聽到本書作者史恩凱洛 (Sean Carroll) 的大名時，心中是有些疑惑，甚至是不服氣的。因為，我的前指導教授麥克艾肯 (Michael Akam)，以及喜愛演化發育學 (Evolutionary Developmental Biology; 常被簡稱為 “Evo-Devo”) 的同事，對他在蝴蝶翅膀斑點的研究，簡直是推崇備至而且到了著迷的地步。當時才剛剛進入博士班的我心中想著：研究蝴蝶翅膀上的斑點有什麼了不起的嗎？要不是史恩凱洛和我所喜愛的前 o o 七巨星史恩康納萊 (Sean Connery) 有著相同的大名，甚至連姓唸起來都有點像，我可能對他不會有印象。然而，隨著對發育生物學文獻之涉略逐漸加增，很快地我就察覺到自己的幼稚，同時也發現史恩凱洛是位「超人氣」的科學家。

對於初次接觸凱洛作品的讀者，可能會覺得他是一位專職的科普書籍作家：因為，他的文采豐富，不像一般科學家慣於制式的論文寫作；再來，他總是旁徵博引，找了許多跨領域的證據來闡述其論點。這其實是一般整天待在學術單位的科學家所幾乎辦不到的事（至少我目前完全辦不到！）。因為光是寫研究計畫與期刊論文就覺得時間不夠用了，怎麼還有閒情逸緻去從事科普書籍寫作。然而事實是：凱洛，他辦到了，而且看來好像還游刃有餘。舉例來說，他是國際知名的細胞與發育生物學家，研究論文常見諸於頂級之學術期刊；他的研究室長年受美國霍華休斯醫學研究所 (Howard Hugh Medical Institute) 之支持。這在美國，是研究卓越的表徵。同時，他在 2007 年當選為美國國家科學院士。除了這本 2006 年出版的科普作品，從 2001 至 2009 年他寫了另外三本科普書籍，外加兩本專業教科書。在去年 8 月下旬，分子細胞學頂級期刊「細胞 (Cell)」雜誌的封面特別以醒目的獅子、麋鹿、果蠅等圖案，介紹凱洛的研究室對調控果蠅雌雄性狀分子網路的貢獻，因為這項研究成果對動物性狀決定有著重要的啟發。由此可見，凱洛仍處研究顛峰。其它英勇事蹟，請讀者自行 “Google” 「Sean Carroll and HHMI」這個字串。

不管是蝴蝶翅膀斑點，或是果蠅胚胎發育的研究，凱洛總愛探討基因在不同物種所扮演的角色，這也是他的研究吸引人的地方。而且他每每歸功精彩之處給「演化」，也正是本書之中心議題。我相信「演化」對大部份的讀者不是一個陌生的名詞，自中學至大學的生物學課本對查爾斯達爾文 (Charles Darwin) 和他所提出的演化論，或多或少都有所著墨。其實，連近年來小學生喜歡看的「神奇寶貝」卡通，都大量引入演化(劇中用「進化」這個稱謂) 的橋段，因此許多小學生(當然包括我的小孩) 對進化朗朗上口。只是卡通中的「進化」與達爾文的「演化」差異甚大，甚至背道而馳。不過老實說，許多大學生、研究生所知道的演化論，真的比「神奇寶貝」的進化論好不到哪兒去。就我的觀察，研究生在專題報告中常對一知半解的生命現象以「某某物種演化出某種形態、行為或機制」來掩飾研讀文獻之不力。他們口說「演化」，卻提不出演化之證據，讓人覺得演化若有似無，難以捉摸。不管您同不同意、或喜不喜歡「演化」，凱洛在這本書將以DNA的證據來說服您「演化」的存在，也順道帶您認識演化的分子原理。若把達爾文比喻成一位十九世紀的刑警，只能靠著辛勤的蒐證與豐富的辦案經驗來破案，凱洛就好像二十一世紀的鑑識科學家，直接利用 DNA 這樣的微物證據，讓案情急轉直下，瞬時明朗。當然，讀者可扮演法官的角色，用自由心證去研判凱洛所提供之證物的「證據力」。

我還要向讀者坦白一點：我熱愛研讀演化發育的文獻，以及從事相關工作的主要原因，其實來自於欣賞基因表現在那純白無瑕，又變化多端的胚胎當中。至於會連想到與演化的因果關係，都是在熱愛的情緒稍退後，回復到較理性層次時的事了。我不敢代替達爾文或凱洛發言，不過我猜他們兩位對生物形態變化的多樣性一定相當著迷，到了一個程度，他們不得不問：這到底怎麼來的？的確，生命現象之何去何從，不僅不該被忽略，更應該是波瀾壯闊的一章；這個問題的進一步探索，直指人類「我從何而來？我為何而生？」之中心議題。很可惜的是，因著意識型態之爭，達爾文的「演化論」與聖經的「創造論」長期以來都嚴重地遭到扭曲而失焦。令人可喜的是，凱洛以

現代鑑識科學「最夯的」分子—DNA，重心詮釋演化。這是達爾文生前無法利用之證據。因為距 1859 年出版「物種原始」(On the Origin of Species) 至 1952 年賀西與崔斯 (Hershey and Chase) 証實 DNA 為遺傳物質，與 1953 年華生與克立克 (Watson and Crick) 發表 DNA 之雙螺旋結構，中間長達九十餘年之久！

如果您是演化的喜好者，凱洛的妙筆生花，以及帶有感情的筆鋒，彷彿將人帶入了「分子博物館」，娓娓道來標本背後的演化奧秘。如果您對演化尚有存疑，甚至堅決反對，我仍推薦您不妨試讀第一章有關南極冰魚為何可在極地的海域生存的描述，因為那是我目前看過最「溫和」、也是最有趣，替演化存在說項之例子之一。或許，在讀完南極冰魚後，您就會有興趣，甚至迫不及待地瞭解其它章節所提到的「視錐細胞基因」、「化石基因」、「癌細胞基因重複演化的抗藥性」等案例。對於同樣身為基督徒的讀者，不論您同意或不同意演化，容我提醒：凱洛在書中並沒有以 DNA 的證據，或以演化存在之觀點，來否定基督耶穌的信仰以及上帝存在的權能。坦白說，這著實使我鬆口氣。而且，屏除以毫無科學根據之意識型態來否定演化的存在，才是凱洛所欲表達的觀點(詳見第九章)。不知是巧合或是特別安排，本書首章以南極冰魚之存在為例，在末章以大西洋鱈魚所受之生存威脅作為結尾。凱洛以演化的觀點揭露魚類可藉由 DNA 的變異而存活於冰冷的海域，然而魚類的 DNA 也可因為人類的濫捕而尬然消失；演化並不因前者之誕生與後者之凋零而停止其腳步。我們應警覺的是：濫捕所造成的海洋生態浩劫，正以比我們預期快的速度威脅全球生物之生存。當然，人類自當無法置身其外。值是於此，與其自困於演化存在與否之爭，何不以耶穌「愛鄰舍」之精神來搶救我們生存之環境？

最後我要特別提到，凱洛這本大作之原書名依直譯應該叫做「造就最適者 (The Making of the Fittest)」。經過和羅宏仁社長腦力激盪後，我們將「最適者」改譯成「贏家」。一方面因為「最適者」這個名詞很少出現在我們日常之用語，若用它當作書名，恐怕在讀者尚未開卷之前，已被文鄒鄒的書名給嚇跑了。另一方面，我們希望給讀者重新思考“贏家”的真正意涵。其實，在漫漫的生物史當中到底那些物種是「贏家」呢？是那些身強力壯的物種嗎？若是，恐龍迄今仍應主宰這個世界。若不是，看來好像是那些在各自生態區位 (Niche) 當中活得不錯的生物。然而，真的是這樣嗎？恐怕真正的獎項是落在由 A、T、C、G 四種鹼基所組成，而且會變異、會複製的 DNA。請不要忘了：這個雙螺旋分子正存在你、我、以及成千上萬物種的細胞中，勇敢地面對各式各樣的挑戰。

我要特別感謝劍橋大學麥克艾肯教授與萊斯特大學 (University of Leicester) 艾略克傑弗瑞爵士 (Sir Alec Jeffreys) 分別帶我進入演化發育與鑑識 DNA (Forensic DNA) 的領域。當我在 2003 年決定重回發育學的領域時，從來沒有想過這兩個看似不相干的領域，竟在凱洛的生花妙筆下產生交集！

張俊哲於 2009 年農曆春節的鞭炮聲中



台灣大學昆蟲系 張俊哲 副教授