

發現神經訊號在複雜腦神經網路中如何轉軌 江安世教授團隊研究成果登《Science》

本校腦科學研究中心江安世講座教授所帶領的研究團隊，利用『果蠅全腦神經網路圖譜』預測及操控特定神經迴路的訊號傳遞，發現嗅覺神經訊號在複雜腦神經網路平行傳輸及轉軌的機制，成果已發表於 2013 年 6 月 14 日的『科學』《Science》期刊，陳力俊校長並於 6 月 25 日率領團隊在國科會召開記者會。

腦科學研究最近先後成為歐美研究重點，江教授提到，歐盟今年初以 11.9 億歐元啟動「人類大腦計畫」；美國歐巴馬總統也在今年 4 月宣布以每年 1 億美元推動「創新神經技術腦部研究」。他特別說明，雖然果蠅的腦僅約有 10 萬顆神經細胞，但許多維持生存的基本行為，受到基因的調控方式卻與人類相似，已成為人類腦科學研究重要的模式生物。經過百年來的研究，科學家們已經在果蠅建立了豐富且精緻的基因操控工具，可以幾乎隨心所欲的操控特定神經細胞在特定時間的基因表達及訊息傳遞。江教授指出，過去的研究發現，每個氣味分子都有特定的嗅覺接收器，嗅覺神經元再經由特定的神經迴路送往特定的腦區。清華的研究團隊從果蠅腦的研究，對於人類的腦如何處理不同濃度的相同氣味，進而產生不同的行為找到一些線索。

在果蠅的腦實驗過程中，研究團隊發現，二氧化碳訊號經嗅覺神經細胞接收且傳送到嗅葉的 V 小球之後，會經由多條並行的投射神經元將訊息送往數個更高層次的腦區。團隊成員林暉皓博士先利用暨南大學傅在峰博士研發的光驅動綠螢光蛋白 (PaGFP)，標示了連接 V 小球與高層次腦區之間的所有投射神經元。再利用維也納分子病理研究所 Barry Dickson 製造的基因轉殖工具，將鈣離子顯示螢光蛋白 (GCaMP) 基因表達特定的投射

神經元，發現所有連接 V 小球的投射神經元都對高濃度二氧化碳有反應，而其他非 V 小球的投射神經元則無反應。利用已建立的『果蠅全腦神經網路圖譜』，預測這些 V 小球的投射神經元可由三個不同迴路將訊號傳遞到六個特定的高層次腦區。

林博士解釋，在低濃度二氧化碳環境時僅有其中一個路徑有顯著的反應。利用一種對溫度敏感的突變蛋白 (shits) 瞬間阻斷神經訊號傳遞，發現其中兩個路徑分別傳送低濃度或高濃度的信號，使果蠅躲避此類環境。而第三條路徑，利用免疫螢光標發現它有抑制性的神經傳導分子 GABA，在高濃度二氧化碳時會抑制處理低濃度信號的神經傳遞路徑，所以可能讓果蠅不致將高濃度環境誤判為低濃度而導致危害。

江教授實驗室的博士生朱麗安建構了一種設置，可利用藍光激發表達光敏蛋白 (channelrhodopsin) 的特定神經元。他們發現單獨激發第一條神經迴路模擬低濃度二氧化碳信號，或單獨激發第二條神經迴路模擬高濃度二氧化碳信號都會觸發果蠅的躲避行為，但單獨激發第三條神經迴路則無反應。而當同時阻斷了第二條及第三條路徑，高濃度二氧化碳的神經訊號也能走第一條神經迴路，使果蠅產生躲避行為。

這是研究人員首次發現單一的感官訊息在腦中有多線路的平行信號處理，而且也是首次發現神經信號在腦神經網路中轉軌的機制。此類控制神經會增加信號傳遞路徑的多樣性，使行為的抉擇更具彈性。而並非如以前認為，特定的刺激只走單一的神經迴路。由於動物都使用相同的神經傳導物質，類似的轉軌機制應該也會存在哺乳動物如人腦神經網路中。研究團隊的發現，將有助於理解人類行為調控的機制及發展治療異常行為方法，也可模擬人腦運作設計智慧型電腦。



陳力俊校長於6月25日率領團隊在國科會召開記者會。(由右至左：馮達旋副校長、傅在峰副教授、江安世教授、陳力俊校長、林暉皓博士及果尚志研發長)



記者踴躍採訪。

賀 中文所博士生陳景黼獲「102年度獎勵人文與社會科學領域博士候選人撰寫博士論文」

賀 科管所博士生吳彤泰、蔡林彤飛、張景惠、陳鈺淳獲「102年度獎勵人文與社會科學領域博士候選人撰寫博士論文」

《秘書處》

- [性平會]轉知教育部 102 年度各級學校性別平等教育委員會家長代表座談會報名訊息，歡迎有興趣的家長報名參與

參考網址：<http://gencom.web.nthu.edu.tw/files/13-1099-58354.php?Lang=zh-tw>

《學務處》

- 國立清華大學教職員工有氧舞蹈活動辦法(8月1日截止)

參考網址：<http://peo.nthu.edu.tw/news/news01.asp>

- 交通部臺灣鐵路管理局發行 TR-PASS 學生優惠週遊券，歡迎多加利用

參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/15-1161-58210%2cc5778-1.php>

《總務處》

- 成功湖小船移置處理公告

參考網址：<http://general.web.nthu.edu.tw/files/14-1001-58301,r24-1.php>

- 交通安全宣導：暑假期間請加強宣導學生下列交通安全注意事項

參考網址：<http://guard.web.nthu.edu.tw/files/14-1023-58298,r51-1.php>

- 學人宿舍新建工程－碩齋前方施工圍籬架設及碩齋臨時水電搭接作業施工公告

參考網址：<http://construc.web.nthu.edu.tw/files/14-1022-58456%2cr992-1.php>

《研發處》

- 國科會工程處徵求 102 年度「跨領域創意增值計畫構想書」8月5日下午5點截止

參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=478

- 國科會補助 103 年度人文及社會科學領域學者國內訪問研究計畫，即日起至 8 月 1 日下午 5 點止受理申請

參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=479

- 國科會(NSC)102 年度「傑出研究獎」申請作業自即日起至 8 月 5 日截止

參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=3&i=462

- 國科會(NSC)工程處徵求 102 年度「跨領域創意增值計畫構想書」8月5日下午5點截止

參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=478

- 清華大學產學合作營運總中心邀請您免費參與經營管理課程「企業稅務管理」，7月8日下午2點至5點，歡迎踴躍參與
參考網址：
http://140.114.39.189/ocic/Menu04_detail.aspx?c=menu041&g=8066b2a1-e437-4ceb-b052-210e024d5704&q=a57ecb32-e0d3-4093-9a34-a732d3ccc923
- 2013年「侯金堆傑出榮譽獎」7月1日起至9月30日止接受申請
參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=477
- 103年度清華大學與馬偕醫院合作研究計畫「構想書」即日起開始收件，至102年7月12日止，逾期不予受理
參考網址：<http://bmse.web.nthu.edu.tw/files/13-1087-57676-1.php>
- 103年度清華大學與長庚醫院合作研究計畫「構想書」即日起開始收件，至102年7月12日止，逾期不予受理
參考網址：<http://bmse.web.nthu.edu.tw/files/15-1087-57675%2cc2617-1.php>
- 103年度清華大學與台大醫院新竹分院合作研究計畫「構想書」即日起開始收件，至102年7月12日止，逾期不予受理
參考網址：<http://bmse.web.nthu.edu.tw/files/15-1087-57617%2cc2617-1.php>
- 【延長收件】2014年榮總台灣聯合大學整合型研究計畫自6月14日起接受申請，7月31日截止收件，逾期不予受理
參考網址：<http://bmse.web.nthu.edu.tw/files/13-1087-57143-1.php>
- 國科會(NSC)工程處主動規劃先導型產學合作計畫自即日起至102年7月11日深夜24點止受理申請
參考網址：http://140.114.39.241/List_Detail.aspx?g=2&t=2&i=460
- 國科會(NSC)102年度開發型(第3期)及應用型(第2期)產學合作計畫自即日起至7月11日(四)深夜24點止受理申請
參考網址：http://140.114.39.241/List_Detail.aspx?g=2&t=2&i=440

《全球事務處》

- 103年度人文社會科學優秀人才跨國培育計畫甄選
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=538&lang=big5>

- 本校近日已和宏國科技大學續簽署學術合作協議書
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=539&lang=big5>

- 台灣-史丹福醫療器材產品設計人才培訓計畫開放報名
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=540&lang=big5>

《計通中心》

- 宿網暑期準研究生(非本校考上)常問問題
參考網址：http://www.cc.nthu.edu.tw/files/14-1104-58127_r791-1.php

《圖書館》

- 即日起，圖書館夏日空調適溫 26°C
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/bulletin/News_public/read_list_valid_LRC.php?see=1
- 清華大學圖書館導覽志工招募中
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/bulletin/News_public/news_direct_link.php?see=1037
- 人社分館公告逾一個月未領回之失物開放領用
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/bulletin/News_public/news_direct_link.php?see=1046
- 二樓西文現期期刊進行調架，7月10日早上9點至12點
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/bulletin/News_public/news_direct_link.php?see=1045
- 圖書館預定於7月8日至14日期間進行資訊軟、硬體設備調整，屆時將暫停相關服務
參考網址：http://www.lib.nthu.edu.tw/bulletin/News_public/news_direct_link.php?see=1040

《人事室》

- 本室訂於7月24日與7月31日下午14點至16點舉辦兩場「102年度英語研習－旅遊英語」，敬請同仁踴躍報名參加
參考網址：http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-58217_r875-1.php
- 行政院人事行政總處公務人力發展中心與哈佛商業評論合辦「領導力－從做事到學會管事與帶人」專題演講，請踴躍參加
參考網址：http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-58289_r875-1.php

- 103 年政府行政機關辦公日曆表

參考網址：http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-58070_r875-1.php

- 實驗中學於該校最新消息公告轉學生缺額，欲報名者請盡速將相關表件送人事室

參考網址：<http://web.nchs.hc.edu.tw/>

《主計室》

- 為推動及落實精實管理，自 7 月 1 日起出國者報銷「國外差旅費」，一律至「校務資訊系統」申請並列印「國外出差旅費報告表」辦理核銷

參考網址：http://account.web.nthu.edu.tw/files/14-1098-58339_r1160-1.php

- 專題研究計畫約用人員報支「國內出差旅費」，請至差勤系統申請並列印「國內出差旅費申請表」辦理核銷

參考網址：http://account.web.nthu.edu.tw/files/14-1098-58211_r1160-1.php

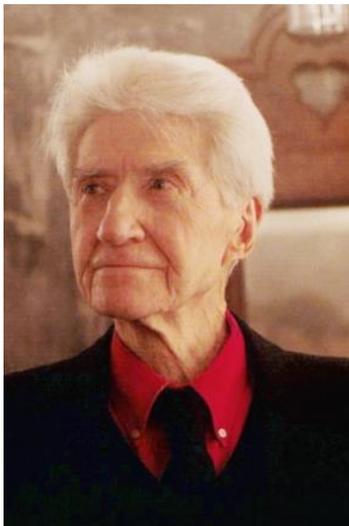
《共教會》

- 102 年度教育學程第二次新生遴選網路報名及繳件 8 月 2 日截止

參考網址：http://cfte.web.nthu.edu.tw/files/14-1020-57832_r48-1.php

《藝文活動》

亞倫雷奈影展 Alain Resnais Film Festival



亞倫雷奈Alain Resnais(1922-)，法國新浪潮左岸派導演，早期因經常探觸「記憶」與「創傷」主題而聞名。他的形式才是主角，音樂、色彩、燈光、構圖、攝影機運動……，都為了反映角色或情節的情緒，給予觀眾許多想像空間。老頑童雷奈到九十幾歲了還在拍片而且拿了坎城，觀看雷奈60年至今的作品就像倒吃甘蔗，別困惑於劇情或形式，讓我們一路看下去，總之，「好戲還在後頭」！

說明：

1. 播映日期：6月4日至7月13日，每週二、六，晚間8點30分。

2. 播映地點：蘇格貓底咖啡屋。

3. 本週播映：

7月9日(二)，野草 Wild Grass(2009)104 min。

7月13日(六)，好戲還在後頭 You Haven't Seen Anything Yet(2012)115 min。

4. 參考網址：

http://arts.nthu.edu.tw/programs_show.php?fdk_ind2=7&&my_pro=5&&time=1&&fdsn=551。

《演講資訊》

2013台灣文學大會師

在我們居住的這個小小的島上，台灣文學已累積出豐厚的歷史，同時也正在發生。從古典、日治到當代，從詩、散文、小說到電影文創，從紙本到數位，從在地到世界，從創作到學術……除了憑藉單純的喜歡伸手去指，我們還可以透過研究，或鳥瞰、或碰觸，一一為我們熱愛的世界命名。

九月，長假將盡，開學之前。全台十個台灣文學研究所首次大會師。若你對文學懷有夢想、對台灣文學研究所感到好奇，請加入我們，一起出發，探索自己與台灣文學研究的各種可能。

說明：

1. 時間：9月1日(日)、9月2日(一)、9月3日(二)，上午9點至下午5點。
2. 地點：北區：9月1日(日)政治大學、中區：9月2日(一)中興大學、南區：9月3日(二)成功大學。
3. 參與對象：大二以上大專生至三十歲以下社會青年。
4. 參考網址：<http://www.tl.nthu.edu.tw/news/news.php?Sn=417>。

【電機資訊學院】歡迎報名SDN網路技術與發展趨勢研討會

說明

1. 時間：7月19日(五)，上午8點30分至下午4點30分。
2. 地點：台達館105室。
3. 參考網址：<http://www.beiclass.com/rid=1632b4051c7bc275a5f9>。