



中研院訊

第1700期 | 108年09月26日發行



本期目錄

當期焦點

事件视界望遠鏡合作團隊獲得2020基礎物理突破獎

減肥治療新發現:燃燒脂肪的關鍵

為什麼不開花?中研院發現植物新型態的基因表現調控機制

本院三位研究人員榮獲科技部「2019未來科技突破獎」

科技部108年度「吳大猷先生紀念獎」本院獲獎名單

本院于宗先院士辭世

學術活動

108年度「數位典藏與數位人文學」研究計畫成果發表會暨數位文化工作坊

SRDA資料應用系列活動
——「臺灣青少年成長歷程研究」資料使用工作坊

本院物理所通俗演講:預期動力學簡介

2019東南亞研究青年學者工作坊

本院人社中心調查研究專題中心執行「臺灣法文化變遷」面訪調查

本院人社中心調查研究專題中心執行「幸福溫度計」電話及網路調查

漫步科研

向果蠅學習:從神經細胞的差異性探究個體認知差異

調查研究專題中心資料開放公告

生活中研

本院成立生醫轉譯研究中心

人事動態(第1700期)

新進人員介紹:經濟研究所助研究員林逸軒博士

編輯小啟

因逢國慶假期,《中研院訊》10月10日援例停刊一週,10月17日恢復出刊。欲投稿該1701期出刊之稿件,截稿時間為10月8日(星期二)下午5點,敬請配合,以利出刊。



編輯委員

張書維、王中茹、蘇怡璇、詹大千、林彥宇
余天心、張崇毅、洪子偉、吳重禮

編輯

劉韋佐、吳佩香、莊崇暉

地址

11529 臺北市南港區研究院路二段128號

電話

02-2789-9488

傳真

02-2785-3847

信箱

wknews@gate.sinica.edu.tw

本院電子報為同仁溝通橋樑,隔週四發行,投稿截止時間為前一週星期四下午5:00,歡迎同仁踴躍賜稿



Focus

當期焦點

事件視界望遠鏡合作團隊獲得 2020 基礎物理突破獎



本院天文所獲獎成員照片及史上第一張黑洞影像。

(圖片來源:本院天文及天文物理研究所 / 黃珞文 / EHT Collaboration)

科學界知名的「突破獎基金會」(Breakthrough Prize)近日宣佈,2020 年度的「基礎物理獎」頒發給「事件視界望遠鏡合作計畫」(The EHT Collaboration)的 347 位成員,高達 300 萬美金的獎金由全員均分。本院天文及天文物理研究所是事件視界望遠鏡計畫重要成員,在 347 位獲獎者中有 53 位為本院天文所格陵蘭望遠鏡計畫現職或前任同事,比例超過 15%,突顯出臺灣在此項成果中的分量。

EHT 計畫團隊本次因獲取史上第一張黑洞影像而獲獎。評審團認為其成就意義非凡，首先，所有望遠鏡收到的訊號，須先藉由原子鐘精確計時以同步整合，進而形成相當於地球大小的一座虛擬望遠鏡，此時才有足夠的解析力看到黑洞。此外，這張 M87 星系中心超大黑洞的影像，後續還經過大量分析、特殊演算程式開發等新穎技術，最後才顯示出一圈亮環，標記著光在繞著黑洞旋轉的位置，亮環中的那塊暗黑，代表著即使是光也無法從中逃離的黑洞重力區，黑洞暗影，正與愛因斯坦廣義相對論的預測完美相符。

本院賀曾樸院士表示：「本院天文及天文物理研究所成立之初，即策略性挑選電波天文學以及干涉技術深入發展，目的在於取得極高解析力，過程困難，極具挑戰，獲得前沿科學重大成果的機會。今天我們已看到了過去以為看不到的黑洞，這是臺灣在科學方面的大豐收。EHT 計畫共有八座望遠鏡，臺灣和其中三座一直在合作，也就是次毫米波陣列望遠鏡、ALMA 望遠鏡、及詹姆士克拉克麥斯威爾望遠鏡，臺灣還佈建了格陵蘭望遠鏡，並已取得下一個實驗計畫所需資料。」

陳明堂研究員從 20 年前開始加入次毫米波陣列望遠鏡建造，乃至後來參與 ALMA 望遠鏡計畫，以及建置格陵蘭望遠鏡。陳明堂對獲得此獎項表示：「和這麼棒的團隊共事並得到這項殊榮，兩件事情都讓我很榮幸。」

格陵蘭望遠鏡計畫科學家，淺田圭一(Asada Keiichi)副研究員表示：「1918 年，人們發現了 M87 那裏有個『相對論性噴流』，100 多年來天文物理學家持續探索噴流相關問題，如今我們已到了問題的『起源之地』，我們認為，這個噴流是大黑洞在 M87 星系中心存在的間接證據。」早期大多數天文學家都打算以觀測銀河中心黑洞為第一目標，但淺田博士很早就提議將 M87 黑洞納入觀測名單。淺田進一步說：「對於史上第一張的黑洞圖像是來自 M87 星系，我們很自豪，因為，相對於銀河系中心黑洞，本院團隊對 M87 黑洞投注的研究更多。」

此外，由於格陵蘭望遠鏡的加入以及觀測儀器的進步，本院天文所駐夏威夷資深科學家包傑夫(Geoffrey Bower)表示：「這只是個開始，我們未來將利用格陵蘭望遠鏡使事件視界望遠鏡取得更清晰的黑洞影像，讓我們能對愛因斯坦的廣義相對論，做出更強而有力的驗證。」

關於事件視界望遠鏡合作計畫(The Event Horizon Telescope Collaboration)

事件視界望遠鏡合作計畫致力於構建一座相當於地球大小的虛擬望遠鏡，以獲取史上最細緻的黑洞圖像。團隊成員有來自非洲，亞洲，歐洲，北美和南美 200 餘位研究學者。EHT 在各國大量資金支持下，用新穎系統串連現有望遠鏡，創造了一種新型天文儀器，所具之高角解析力，前所未有。

參與 EHT 計畫的望遠鏡是：ALMA、APEX、IRAM 30 米望遠鏡、IRAM NOEMA 天文台(2018 年加入)、詹姆士克拉克麥斯威爾望遠鏡(JCMT)、大型毫米波望遠鏡(LMT)、次毫米波陣列望遠鏡(SMA)、次毫米波望遠鏡(SMT)、南極望遠鏡(SPT)，以及格陵蘭望遠鏡(GLT, 2018 年加入)。

EHT 聯盟由 13 個主要機構組成：本院天文所、亞利桑那大學、芝加哥大學、東亞天文台、法蘭克福歌德大學、電波天文毫米波研究所、大型毫米望遠鏡、馬克斯普朗克電波天文研究所、麻省理工學院海斯塔克天文台、日本國立天文台、圓周理論物理研究所、拉堡德大學和史密松天文台。

關於突破獎 (the Breakthrough Prize)

突破獎享有「科學界奧斯卡獎」之美譽，頒發給世界頂尖科學家，今年是第八度頒獎。給獎領域含：生命科學（每年最多 4 名）、基礎物理（每年 1 名）、數學（每年 1 名），每單一獎項獎金之金額為 3 百萬美金。此外，每年另針對青年物理及數學學者頒發物理新視野獎和數學新視野獎。獲獎者會出席電視轉播的頒獎典禮以慶祝科學成就並啟迪科學界明日之星。獲獎者也將獲邀參與演講與討論會。

突破獎由謝爾蓋·布林、普莉希拉·陳及馬克·祖克柏夫婦、馬化騰、尤里·米爾納及茱莉亞·米爾納夫婦、安妮·沃西基等贊助。每年得獎者是由前一屆突破獎得主組成的遴選委員決定。

相關連結：

2020 年突破獎官方新聞發布連結：

<https://breakthroughprize.org/News/54>

2019 年 4 月 10 日發表的黑洞首度成像論文特集連結：

https://iopscience.iop.org/journal/2041-8205/page/Focus_on_EHT

「事件視界望遠鏡」官網：

<http://www.eventhorizontelescope.org/>

(天文及天文物理研究所)

減肥治療新發現：燃燒脂肪的關鍵



肥胖症與糖尿病、心血管疾病、中風和癌症等疾病息息相關，其中，飲食誘導的肥胖(Diet-Induced Obesity, DIO)更是全球關注的健康、社會和經濟問題。本院基因體研究中心阮麗蓉研究員的團隊最新發現，肥胖症和人體內的一種基因 $Naa10p^1$ 表達過量有關，未來藉由抑制成人脂肪組織中的 $Naa10p$ 的酶活性，將可以抑制飲食誘導性的肥胖。相關研究成果已刊登於國際知名期刊《分子細胞》(*Molecular Cell*)，並被《自然結構及分子生物》(*Nature Structure and Molecular Biology*)選為專文報導。

「 $Naa10p$ 是人體發育時的重要蛋白，但是過量的 $Naa10p$ 會導致肥胖，甚至癌變。」阮麗蓉研究員說。過往研究已知， $Naa10p$ 突變會導致發育遲緩，嚴重如罕見疾病奧格登症候(Ogden syndrome)病人一歲半前即死亡，而這類病人的特徵是皮下脂肪很少。阮麗蓉研究員團隊因此希望更瞭解 $Naa10p$ 是否與脂肪生成和代謝相關。

此外，目前也已知體內主導耗能產熱的米色脂肪細胞²(beige fat) 在減肥過程中扮演關鍵角色。因為米色脂肪能增強能量消耗，一旦發生缺陷，會導致儲存脂肪的白色脂肪組織擴張，進而引發 DIO。實驗證實，缺乏米色脂肪的小鼠會產生肥胖症以及全身性代謝功能障礙。因此，目前治療肥胖最具吸引力的療法之一，即為在白色脂肪組織中促進米色脂肪細胞增生。

1 $Naa10p$: 蛋白質 N 端乙醯轉化酶 10 (N-a-acetyltransferase 10 protein, $Naa10p$)，主要於細胞質負責新生蛋白質之 N 端乙醯化，並參與調控細胞週期、生長及凋亡等生理功能。

2 米色脂肪細胞(beige adipocytes)分布於皮下白色脂肪組織中類似棕色脂肪的細胞，主要將脂肪與葡萄糖轉化成熱能供身體使用。目前米色脂肪細胞形成的機制，尚不清楚。

為了進一步找出 Naa10p 與脂肪代謝的運作機制，阮麗蓉團隊利用全身和脂肪專一性剔除 Naa10p 的小鼠驗證 Naa10p 是否影響米色脂肪細胞分化，以及抑制能量消耗與產熱。結果發現，剔除 Naa10p 基因的小鼠不僅明顯瘦小，也大大促進了米色脂肪細胞的生成及產熱效應，達成預防高脂肪飲食引起的肥胖。

除了小鼠實驗，阮麗蓉研究員也和臺大醫院內科部莊立民醫師及張以承醫師合作，檢驗人類脂肪組織，瞭解 Naa10p 與人類肥胖的相關性。研究團隊發現，人類 Naa10p 的基因表現量，也與肥胖成正相關。

研究團隊表示，未來若抑制成人脂肪組織中的 Naa10p 的酵素活性，將可以抑制飲食誘導性的肥胖。此項研究成果不僅證實了 Naa10p 導致肥胖的機制，也提出肥胖與癌變的關連，更為治療肥胖提供一個新策略。

阮麗蓉研究員長期致力於 Naa10p 相關研究，2010 年即發現，人類 Naa10p 過量表達，可藉由與 DNA 甲基酶的作用，造成抑癌基因啟動子甲基化，進而抑制抑癌基因的表現，導致肺細胞癌化。2017 年的研究更透過 Naa10p 基因全身剔除小鼠發現，Naa10p 可以維持小鼠胚胎及幹細胞全基因體甲基化，並且標記印記對偶基因，維持基因體印記。

此論文主要通訊作者為本院阮麗蓉研究員，第一作者及共同通訊作者為本院博士後研究學者李振誠博士執行主要實驗。參與研究人員包括阮麗蓉實驗室成員：臺大分子醫學研究所碩士生施議鈞、研究助理康明倫及本院國際研究生學程博士候選人 Ramanan Devaraj，以及臺大醫院莊立民醫師和張以承醫師。研究經費由中研院、科技部共同支持。

論文連結：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1097276519305647?via%3Dihub>

《自然結構及分子生物》專文報導：<https://www.nature.com/articles/s41594-019-0310-2>

(文：基因體研究中心；圖：資訊處)

為什麼不開花？ 中研院發現植物新型態的基因表現調控機制

基因表現出錯了，不僅會導致人類許多遺傳性疾病，也會造成植物生長遲緩、延遲開花等問題。影響植物基因表現的重要關鍵之一，正是它重要的生長能源——光線，其中不可或缺的調控因子，則是感測光線的「光敏素」(phytochrome)。

本院植物暨微生物學研究所涂世隆副研究員發現，植物吸收光之後，感測光線的「光敏素」進入細胞核調控基因表現過程的剪接步驟，啟動基因產出各式蛋白質產物，控制植物生長發育，此研究成果已於今(108)年8月刊登於《植物細胞》(*The Plant Cell*)。

光線是植物最需要的能量來源之一，不僅是光合作用的基本能源，也是植物生長發育重要的調節因子，影響從萌芽、發育、開花與結果等各個階段。

光敏素接收光線 調控基因表現

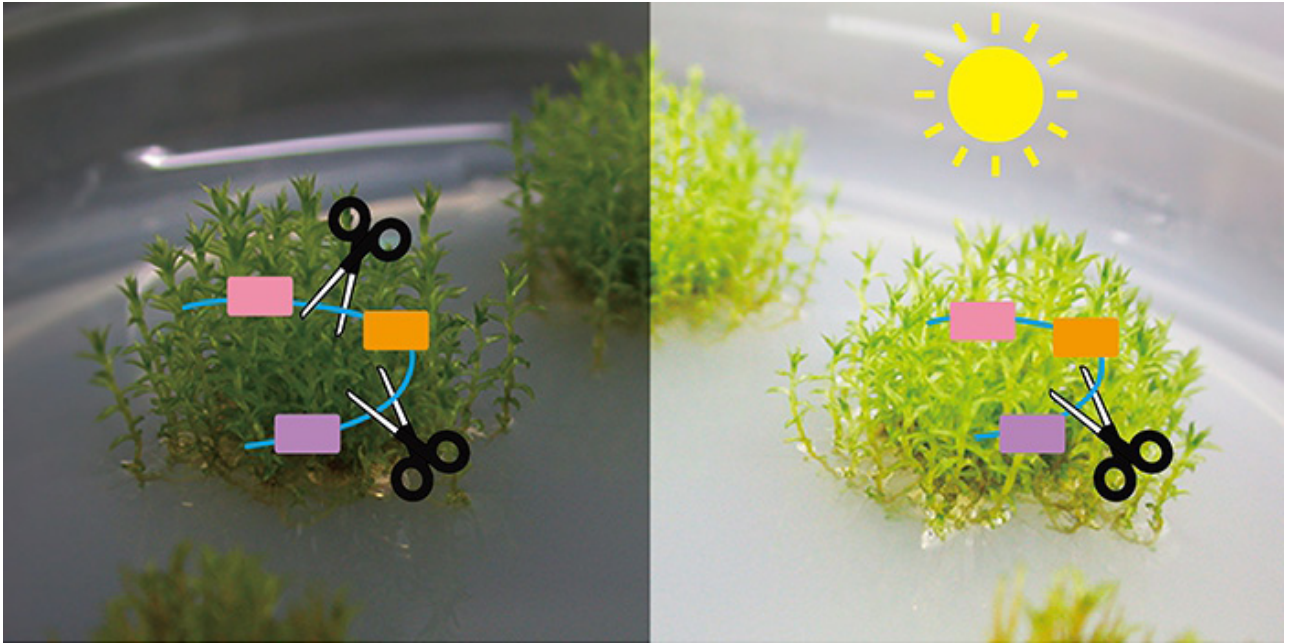
涂世隆指出，植物體內存在各種光接受器，感測不同波長的光線以調節生長。本次研究的紅光接受器蛋白「光敏素」，過去已被證實會影響植物基因剪接。研究團隊觀察小立碗蘚 (*Physcomitrella patens*) 接收紅光照射後，光敏素調控植物基因表現裡的替代性剪接 (Alternative splicing¹)，和前訊息RNA(precursor mRNA²)、以及負責執行剪接的複合體等蛋白質進行一連串의交互作用，讓一個基因產出多種不同的蛋白質，確保植物能正常發育。

上述階段為基因表現裡的替代性剪接，藉由不同的前訊息RNA剪接方式，可使一段基因產生多種不同類型的mRNA，進而影響蛋白質產物的組成，轉譯出多種不同蛋白質，顯著影響植物的生長發育、生理調控。

涂世隆研究團隊也發現，小立碗蘚若缺少光敏素，以及會和光敏素進行交互作用的蛋白質，將導致替代性剪接缺失及發育形態變異，此也證實這些蛋白質藉由執行替代性剪接，確保光照下的小立碗蘚可以正常發育。

1 替代性剪接：前訊息RNA經由數種不同的剪接方式，產生不同組態／型式的mRNA，使一段基因在不同的組織或發育過程中能經過轉錄-剪接-轉譯後產生不同型式的蛋白質，進而擁有不同的作用，或是產生出穩定性差的mRNA達到調控基因表現的目的。

2 前訊息RNA (precursor mRNA)：由DNA經由轉錄而來，帶著相應的遺傳訊息，尚需經由數種不同的剪接方式，使其成為成熟的mRNA後，方可進行轉譯成蛋白質的步驟。



▲「光敏素」接收光線後(右圖)，進入細胞核調控替代性剪接，使一段基因產生不同型式的蛋白質。相較於左圖無光源，並以剪刀數量不同呈現之，代表植物在有 / 無光源下，進行不同的剪接方式。

在動物系統研究中，替代性剪接已被證實和多種疾病相關。不精確的前訊息 RNA 剪接可能會產出錯誤的蛋白質產物，導致生理病變。許多研究亦顯示，替代性剪接的缺失會導致多種植物生長問題，例如：生長遲緩、延遲開花等。然而，目前科學家對於植物如何進行替代性剪接的瞭解仍相當缺乏。

涂世隆表示，若能深入理解替代性剪接如何調控開花，便有機會藉此控制植物開花時間，調節或延長花卉作物的產季，目前研究團隊正朝此方向努力。

本論文由中研院及科技部支持，第一作者為本院國際研究生分子與生物農業科學學程博士班學生施珽如，涂世隆為指導教授，共同作者包括陳薌雯、謝欣宇、賴雍華、邱芳誼、陳昱蓉。

論文標題: Heterogeneous Nuclear Ribonucleoprotein H1 Coordinates with Phytochrome and the U1 snRNP Complex to Regulate Alternative Splicing in *Physcomitrella patens*

論文連結: <http://www.plantcell.org/content/early/2019/08/13/tpc.19.00314?rss=1>

(植物暨微生物學研究所)

本院三位研究人員榮獲科技部「2019 未來科技突破獎」



本院物理研究所陳洋元研究員、分子生物研究所趙裕展研究員以及生物醫學科學研究所胡哲銘助研究員榮獲科技部「2019 未來科技突破獎」。得獎技術將於今 (2019) 年 12 月 5 日至 8 日於臺北世貿一館「未來科技展」展出。

陳研究員獲選展出技術為「熱電自充隨身電源」、趙研究員獲選展出技術為「細胞表面展示乙醯膽鹼酯酶以建立高精確度的殺蟲劑快篩檢測系統」，以及胡助研究員獲選展出技術為「多功能薄殼奈米粒子於抗病毒與精準抗癌疫苗之應用」。

「未來科技突破獎」為科技部自 2017 年起所設置之獎項，嚴選出具「科學突破性」與「產業應用性」的前瞻技術，並於每年 12 月「未來科技展」中頒獎及展出。今年共有 88 件技術獲選，聚焦於生技新藥、智慧農業生技、電子光電、半導體、智慧機械與新穎材料、AI 人工智慧應用等關鍵領域。

(秘書處)

科技部 108 年度「吳大猷先生紀念獎」本院獲獎名單



本院中國文哲研究所范麗梅副研究員、化學研究所郭俊宏助研究員、統計科學研究所黃名鉞助研究員、經濟研究所劉祝安副研究員及地球科學研究所謝文斌副研究員等 5 人榮獲科技部 108 年度「吳大猷先生紀念獎」。

「吳大猷先生紀念獎」係科技部為培育青年研究人員，獎助國家未來學術菁英長期投入學術研究，並紀念吳大猷先生對發展科學與技術研究之貢獻所設置。108 年度全國共 45 人得獎，獲獎人由科技部頒發獎牌一面及獎勵金新臺幣 30 萬元。

(學術及儀器事務處)

本院于宗先院士辭世



本院于宗先院士於今(2019)年 8 月 3 日於臺北辭世，享壽 90 歲。

于宗先院士為美國印第安納大學經濟學博士，六〇年代回國後即加入本院經濟研究所，大力推動經濟學研究的國際交流、延攬培訓專業人才，並出任本院經濟研究所副所長、所長職務。1980 年則參與籌設財團法人中華經濟研究院，是臺灣少見同時參與中研院經濟所及中經院這兩個經濟學重鎮籌設及營運的學者，被譽為「國寶級經濟學家」。于院士為政府主計單位及中經院建立了整體經濟模型及財經智庫，開拓臺灣的經濟研究並能開始預測臺灣的經濟發展，貢獻顯著。

于院士著力於臺灣的經濟產業論述及政策建言，出版專書 10 餘種，發表中英文論文 170 餘篇，主編中英文經濟專書 30 餘種，研究成果豐碩。除曾於本院經濟所任職外，亦曾任中華經濟研究院院長、副院長及中國經濟企業研究所所長與董事長。獲頒中國統計學社終身成就獎及中華經濟研究院傑出貢獻獎。於 1988 年獲選為本院第 17 屆院士。

(秘書處)



Activities

學術活動

108 年度「數位典藏與數位人文學」研究計畫成果發表會暨數位文化工作坊



本院數位文化中心長期以來致力於利用數位科技典藏、管理與運用國家珍貴文化資產，至今已積累超過 570 萬筆數位資料、維護超過 770 個網站與資料庫，並持續拓展數位內容，研發相關技術，創新應用文化資產與學術資源，以新的敘述、詮釋與傳播方式，展現更多跨界想像，打造一座數位科技與人文藝術攜手共舞的島嶼。

為讓各界分享該中心的成果，並提供數位人文領域交流與對話的空間，訂於本(108)年 9 月 30 日於本院歷史語言研究所文物陳列館地下 1 樓舉行為期 2 天的「數位典藏與數位人文學」研究計畫成果發表會；另於 10 月 1 日舉辦「108 年度數位文化工作坊」，同步介紹「開放博物館」及「數位人文研究平台」，邀請大眾蒞臨與會。

108 年度「數位典藏與數位人文學」研究計畫成果發表會

時間：108 年 9 月 30 日(星期一)、10 月 1 日(星期二)

10:30-16:30

地點：本院史語所歷史文物陳列館地下 1 樓

團體導覽預約專線：(02)2652-1885

108 年度「數位文化工作坊」

日期:108 年 10 月 1 日(星期二)13:30-16:20

地點:本院史語所歷史文物陳列館地下 1 樓演講廳

(數位文化中心)

SRDA 資料應用系列活動 ——「臺灣青少年成長歷程研究」資料使用工作坊

時間:108 年 10 月 4 日(星期五)9:30 – 15:40

地點:本院人文社會科學研究中心第 2 會議室

報名期間:即日起至 9 月 29 日(星期日)

活動網站:<https://srda.sinica.edu.tw/>

主辦單位:本院人文社會科學研究中心調查研究專題中心

活動聯繫:王先生,(02)2787-1829,wyutsai@gate.sinica.edu.tw

(調查研究專題中心)

本院物理所通俗演講:預期動力學簡介

It is our daily experience that casual events are ordered by time. But is this always true? Recent advances in nonlinear physics discover that causal events need not be ordered by time when there are anticipative interactions. We will introduce its underlying physics and information-theoretic tools needed for its characterization. Experiments of anticipative dynamics in biological systems will be described.

2019 通俗演講 COLLOQUIUM

Introduction to 預期動力學簡介 Anticipative Dynamics

Oct. 8 Tue. 15:00

1F Auditorium, Institute of Physics 物理研究所1F演講廳

Dr. 陳志強 研究員 Chi Kueng Chan - Institute of Physics, AS

Abstract

It is our daily experience that causal events are ordered by time. But is this always true? Recent advances in nonlinear physics discover that causal events need not be ordered by time when there are anticipative interactions. We will introduce its underlying physics and information-theoretic tools needed for its characterization. Experiments of anticipative dynamics in biological systems will be described.

(Language: English / 演講語言: 英文)

主持人 Host 張嘉升 所長 Director Chia-Seng Chang
聯絡人 Contact 鍾艾庭 小姐 Ms. Ai-Ting Chung

講者: 陳志強 (本院物理研究所研究員)
 主持人: 張嘉升 (本院物理研究所所長)
 時間: 108 年 10 月 8 日 (星期二) 15:00
 地點: 本院物理研究所 1 樓演講廳
 聯絡人: 鍾艾庭, (02)2789-8365,
 aiting@gate.sinica.edu.tw

(物理所)

2019 東南亞研究青年學者工作坊

東南亞研究青年學者工作坊
 10/24 THU 星期四
 中央研究院民族學研究所
 第三會議室 (2319室)

2019 YOUNG SCHOLARS' WORKSHOP ON SOUTHEAST ASIAN STUDIES

王冠霖 Pih Satrakulpong 司徒宇
 劉康定 羅海宇
 不完整的擺脫：泰國毛豆業的擺脫 泰國南傳統文化的性別文化：出家性 (samana ped) 羅海宇與 此種邦人地視角參與策略：為例

張輝 羅海宇
 參與治理模式於印尼實踐的機會與限制 新加坡國族建構與土生華人的文化展演

Tsin Thi Bich Taylin 陳氏碧泉
 全球化下的越南咖啡：以越南得樂省 Cf Bao 社為例

專題演講 | BEYOND HUAQIAO STUDIES: ON THE UNIQUENESS OF LOCAL GUARDIAN SPIRITS OF MULTI-ETHNIC SOUTHEAST ASIA
 片岡樹 Tatsuki KATAOKA
 日本京都大學亞非地域研究科專任教授

時間: 2019 年 10 月 24 日 (星期四)
 地點: 本院民族所第 3 會議室 (2319 室)
 活動網址: <https://www.rchss.sinica.edu.tw/SNAS/app/news.php?Sn=2601>
 報名網址: <https://www.rchss.sinica.edu.tw/conf/20191024/>
 報名截止: 10 月 18 日 (星期五)
 主辦單位: 本院人社中心亞太區域研究專題中心
 聯絡人: 江咨靜小姐, (02) 2651-6862,
 gingertw@gate.sinica.edu.tw

(亞太區域研究專題中心)

本院人社中心調查研究專題中心 執行「臺灣法文化變遷」面訪調查

本院調查研究專題中心接受國立臺灣大學法律學系委託辦理「臺灣法文化變遷」之面訪調查，將於 108 年 9 月 30 日至 12 月 15 日進行，在此期間會有訪員至受訪家戶拜訪。若有疑問可撥打洽詢電話。

調查對象：臺灣全國 18 歲以上一般民眾

訪問內容：了解臺灣一般民眾對社會現狀的看法

參考網頁：<http://survey.sinica.edu.tw/research/index.php>

聯絡人：陳小姐，(02)27871800 轉 1852，as0190745@gate.sinica.edu.tw

(調查研究專題中心)

本院人社中心調查研究專題中心 執行「幸福溫度計」電話及網路調查

本院調查研究專題中心執行「幸福溫度計」調查，欲訪問民眾對日常生活之感受，將於今(108)年 10 月 1 日至 2 日進行電話預試訪問，並於 10 月 21 日至 11 月 15 日進行電話正式訪問及網路調查。電話調查對象為全國 18 歲以上民眾；網路調查對象則為調研中心「網路調查會員資料庫」之會員及全國 18 歲以上民眾。

若有疑問，可撥打洽詢電話：電話調查：葉小姐，(02)2787-1800 轉 1857；網路調查：涂小姐，(02)2787-1800 轉 1837。

(調查研究專題中心)



【本期專欄】

向果蠅學習：從神經細胞的差異性探究個體認知差異

作者／周雅惠副研究員(本院細胞與個體生物學研究所)

一切從莊子說起

惠子曰：「子非魚，安知魚之樂？」莊子曰：「子非我，安知我不知魚之樂？」——節自莊子〈秋水〉

當年莊子與惠子在濠梁辯論如何知道在水中游的魚快不快樂，這場有名的辯論雖然被歸為哲學「他心問題」的討論，但事實上卻是涉及大腦的認知問題及個體差異。經由這個論辯我們可以延伸出一個例子：當面對同一顆蘋果，我們也無從得知自己聞到的蘋果味道是否與旁人聞到的完全一樣；這個味道帶給我們的情緒連結(食物?愉悅?)是否也和別人認知的一樣。事實上，雖然每個人的大腦都經由相同的發育程序而架構、成熟，但當面對相同的環境刺激，每個人接收訊息的程度並不會完全相同，而這種差異最終會反映在我們對周遭環境的判讀及行為反應。也就是說，這樣的個體認知差異，無時無刻影響著我們如何判讀週遭的人、事、物(善意?惡意?有益?有害?)，以及用何種方式因應、溝通。所以經由瞭解這種個體差異(更準確的說法是神經差異性 (Neuronal variability))的形成及其對大腦神經迴路的動態變化、以至於個體行為的影響，也許可以幫助我們了解一些神經及精神疾病(如知覺失調症、創傷後壓力症候群及癲癇)部分病徵的病理機轉。

什麼是神經迴路?為什麼是果蠅?

人及其他大部份動物都有五感：視覺，聽覺，嗅覺，味覺，觸覺(及本體感覺)，這五種感知會以神經訊息的形式傳遞到大腦中，在腦內進一步整合，而成為我們對外在環境及我們對自身的認知。這些過程都是經由感覺神經來幫助我們偵測外在環境的變化，並且將這種變化轉換成神經訊號，再經由神經迴路傳遞到大腦，經過一連串的訊息整合，進而做出決策(認知)，並執行指令(動作，行為)。所以我們大腦中有各式各樣負責不同感知的神經迴路，它們就像我們手機晶片上不同的線路、迴圈，最後可以讓我們執行各式各樣的指令及動作。

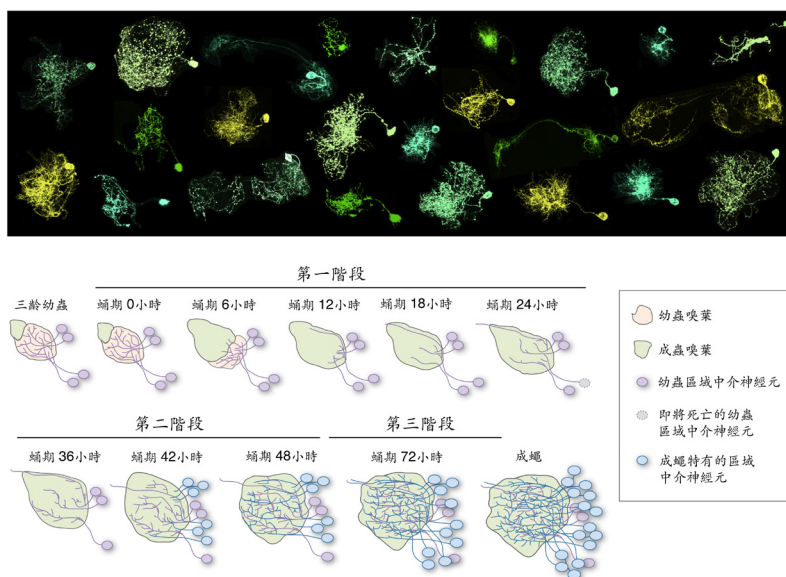
以果蠅作為神經研究的模式生物已有將近一百年的歷史，目前我們對於這個物種已具備非常深厚的知識基礎而且也累積了相當先進的研究工具及技術。果蠅的大腦結構與人有點類似，一樣具有各式各樣處理

不同訊息的腦區，但相對於哺乳類動物，果蠅的大腦及神經系統就顯得簡化許多。舉例來說，果蠅的嗅覺神經系統相較於哺乳類動物簡單，但卻一樣具有類似人類嗅球的腦區及其他與學習及記憶有關的高等腦區，這使得果蠅可以利用與哺乳動物相似的嗅覺神經系統來分辨環境中的氣味分子，如其天敵、食物、配偶的氣味，以決定下一刻要作何反應。得天獨厚的一點是，近年的研究發現果蠅嗅覺神經系統的區域中介神經元具有高度的神經差異性，所以利用果蠅的嗅覺神經迴路來探討神經差異性的起源及其分子機制，是一個絕佳的切入點。

不知生焉知「變」？

事實上，果蠅嗅覺神經系統的區域中介神經元是現今少數已知可以用來研究神經差異性的動物模式。但是這些中介神經元也同時具備相當複雜的多樣性 (neuronal diversity)，也就是說，這群神經元具有多種不同的型態、特質及功能。這使得我們在進行神經差異性的研究上面臨嚴峻的考驗：我們無法確認所觀測到的神經細胞差異是來自神經差異性或神經多樣性所造成的結果。

為了解決這個難題，我們決定先釐清這些區域中介神經元如何在發育過程中建立起它們的不同型態(多樣性)，並嵌入嗅覺神經迴路。一旦對其多樣性有了通盤的瞭解，我們便可區分神經差異性，並進一步深入研究。我們首先對果蠅進行大規模的遺傳篩選，標定出特定神經細胞，再觀察其從幼蟲到成蟲的發育情形，經由有系統地分析被標定的區域中介神經元在大腦發育過程中出現的時間、型態、及發育的情形，我們發現不同的區域中介神經元會經由三個階段陸續嵌入發育中的神經迴路，因而建立了果蠅區域中介神經元多樣性的發育圖譜(圖一)以及一套新的基因篩選平台。如此一來，我們便可以以此圖譜及平台為基礎，開始研究果蠅多樣性的成因及結果，日後的研究就可以此為基礎，以明確判別神經多樣性及差異性。



(圖一) 果蠅嗅覺區域中介神經元多樣性的建立。

(上圖) 在發育過程中，不同類型的嗅覺區域中介神經元會經由不同的方式逐漸長成其日後在成蠅腦中的型態。圖中不同顏色的中介神經細胞代表不同的種類，而每一個特定顏色所標定的一組中介神經元則呈現此類中介神經元如何在不同發育階段逐漸建立其型態上的多樣性。(下圖) 果蠅嗅覺區域中介神經元的發育圖譜。成蠅腦中的嗅覺區域中介神經元是在蛹期經由三個階段分批嵌入嗅覺神經迴路：第一階段為重塑之後的幼蟲區域中介神經元；第二階段為第一批成蠅特有的區域中介神經元；第三階段為第二批成蠅特有的區域中介神經元。每一批中介神經元各具有相當多不同的型態及種類，最後即形成我們在成蠅腦中觀察到的多樣性。

意外的發現：基因篩選平台尋找神經細胞生死機制

動物的腦與神經是一個複雜的系統，而我們對其了解仍十分有限。例如，在治療帕金森氏症等神經退化疾病時，往往因無法有效地阻止死亡訊號在神經細胞間傳遞，大量細胞死亡的情況因此不斷蔓延擴張，導致疾病惡化。

在觀察果蠅區域中介神經元發育的過程中，我們意外發現當果蠅幼蟲的一小群神經細胞接受某種訊號而快速凋亡時，周圍有另一群神經細胞雖接收同樣的訊號，卻不受其影響而持續發育為成蟲大腦神經迴路的一部分(圖一下圖)。這表示大腦確實存在一套停損保護機制，防止神經細胞進行非計畫性的死亡。因此幼蟲的嗅覺區域中介神經元及上述我們建置的基因篩選平台提供了一個有潛力的動物模式以研究在發育中神經細胞死亡是如何被精準地調控，以及其周圍的神經細胞受到什麼保護機制而得以繼續正常發育。只要找到參與這個保護機制的關鍵分子，便能以其為標的開發新藥，日後如果可以在病人腦中啟動這樣的保護機制，也許有希望控制或延緩神經退化疾病病人腦中大量的神經細胞死亡，進而控制疾病的損害區域。

神經迴路的動態變化及個體行為差異：果蠅嗅覺跑步機

為什麼我們要花費這麼大的功夫來研究神經細胞及神經迴路的差異性？基於我們多年來對於神經差異性的研究，我們認為大腦中神經迴路的連結是處於一個動態變化；而這樣的動態變化即成就了我們無時無刻的認知。為了釐清這個可能性，我們決定著手建立一套果蠅的嗅覺跑步機(圖二)。我們給果蠅不同濃度及不同特質的味道，並即時地調控不同種類的嗅覺區域中介神經元的活性。同時，我們即時觀測及紀錄果蠅如何在跑步機上“動作”，進而拆解它對此味道的行為反應(它察覺了什麼？它在想什麼？它決定怎麼做?)。最後我們再檢測這隻果蠅腦中的嗅覺區域中介神經元的差異性。如此，我們便可以拆解嗅覺區域中介神經元的差異性如何造成嗅覺神經迴路的動態變化，而使得果蠅有不同的認知及行為反應。



(圖二)果蠅的嗅覺跑步機。

(左圖)果蠅嗅覺跑步機的主要部分。(右圖)為左圖中方框部分的放大圖，可見一隻果蠅正在懸浮的球上跑步。

經過多年來的努力，我們已經建立了果蠅嗅覺中介神經元的發育圖譜，初步瞭解其多樣性的建立，並完成了果蠅嗅覺跑步機。希望在不久的將來，我們可以將果蠅嗅覺跑步機推展至果蠅嗅覺虛擬實境系統，並可以具體說明神經細胞的差異性如何影響神經迴路的動態變化，進而成就了大腦中的「實境」。這樣的結果，除了有望提供更強大的虛擬實境系統的發展，我們更希望其可以幫助我們瞭解幻覺及實境如何在我們的大腦成型，以幫助我們了解一些知覺失調患者為何無法分辨幻覺及現實。

深入閱讀：

1. Chou, Y.H., Spletter, M.L., Yaksi, E. , Leong, J.C.S., Wilson, R.I. and Luo, L. (2010) Diversity and wiring variability of olfactory local interneurons in the *Drosophila* antennal lobe. *Nature Neuroscience* 13, 439-449.
2. Liou, N.F., Lin, S.H., Chen, Y.J., Tsai, K.T., Yang, C.J., Lin, T.Y., Wu, T.H., Lin, H.J., Chen, Y.T., Gohl, D.M., Silies, M., Chou, Y.H. (2018) Diverse populations of local interneurons integrate into the *Drosophila* adult olfactory circuit. *Nature Communications* 9, 2232.
3. Tsai, K.T., Chou, Y.H. (2019) Random walk revisited: quantification and comparative analysis of *Drosophila* walking trajectories. *iScience* (in press).

致謝：

作者感謝蔡國鼎博士及周星賢醫師閱稿並提供寶貴的建議。

調查研究專題中心資料開放公告

下列為學術調查研究資料庫 (Survey Research Data Archive, 簡稱 SRDA) 最新釋出資料：

政府調查

- 原住民族委員會「105-106 年原住民就業狀況調查」
- 人力運用擬 - 追蹤調查資料庫 106 年 -107 年(中英文資料)
- 國家發展委員會「99-103 年民眾對政府服務品質滿意度的看法」
- 國家發展委員會「99-103 年民眾社會參與情形調查」

科技部計畫與學術調查

- 2016 天然災害社經影響家戶調查:0206 震災
- 電子治理研究中心「2013-2016 年數位國情調查」
- 錯把馮京當馬涼:以資訊處理觀點探討魅力領導的前因
- 負面領導行為前因與後果的探討:不當督導與威權領導為例

更多詳情請至「學術調查研究資料庫」網站查詢或與我們聯繫。

網址:<https://srda.sinica.edu.tw>

電話:(02)2787-1829

E-mail: srda@gate.sinica.edu.tw

(調查研究專題中心)



生活中研

本院成立生醫轉譯研究中心



本院「生醫轉譯研究中心(Biomedical Translation Research Center, BioTReC)」設立案業奉總統核定，並自本(108)年9月17日正式成立。

人事動態 | Personnel

1. 化學研究所陳玉如研究員奉核定代理該所所長職務，自 108 年 9 月 9 日起至新任所長到任為止。
2. 王錦華先生奉核定為地球科學研究所兼任研究員，聘期自 108 年 8 月 1 日起至 109 年 7 月 31 日止。
3. 本院資訊科學研究所研究員劉庭祿先生奉核定自 108 年 9 月 16 日至 111 年 9 月 15 日，借調至財團法人台灣人工智慧發展基金會擔任首席科學家。
4. 陳逸榆女士奉核定為資訊科技創新研究中心兼任副研究員，聘期自 108 年 9 月 1 日起至 109 年 7 月 31 日止。
5. 細胞與個體生物學研究所吳漢忠研究員奉核定代理生醫轉譯研究中心主任職務，自 108 年 9 月 17 日起至新任主任到任為止。
6. 劉益昌先生奉核定為歷史語言研究所兼任研究員，聘期自 108 年 9 月 1 日起至 110 年 7 月 31 日止。
7. 鍾彩鈞先生奉核定為中國文哲研究所兼任研究員，聘期自 108 年 10 月 1 日起至 110 年 7 月 31 日止。

新進人員介紹：經濟研究所助研究員林逸軒博士



林逸軒博士於美國波士頓大學取得學位，研究領域為個體選擇理論。目前研究重點為如何從可觀測到的選擇行為去還原模型參數以及檢測模型的真實性，現有的工作論文涵蓋了理性不注意模型、非期望效用偏好、以及隨機偏好模型。林博士提到，他將持續於個體經濟學的理论基礎層面深耕，同時也期望與經濟所的同仁們合作努力、對經濟理論做出貢獻。林博士自 108 年 8 月起於經濟研究所擔任助研究員一職。