



中研院訊

Academia Sinica Newsletter



第1717期 | 2020年06月18日發行



Humanities and Social Sciences

Mathematics and Physical Sciences

Life Sciences

本期目錄

當期焦點

- 01 國人獨創！帶著走的質譜儀 即時量測分子、細胞的重量
- 04 歷史語言研究所邱仲麟研究員 榮獲本院109年度「胡適紀念研究講座」
- 05 本院共5位研究人員榮獲「2020-2021年傅爾布萊特年度獎助學金」

學術活動

- 06 近史所新書《口述歷史》第15期出版

漫步科研

- 07 【本期專欄】差一度差很多：從廣布亞洲的尼泊爾埋葬蟲探討氣候變遷對生物的影響
- 12 研究綠藻細胞大小的調控 可以告訴你細胞分裂不正常的秘密！

生活中研

- 13 新進人員介紹——多樣中心林千翔助研究員、林子皓助研究員
- 14 109藝文活動：黃東裕鋼琴獨奏會
- 15 本院捐血活動公告
- 16 人事動態

編輯委員

張書維、王中茹、蘇怡璇、詹大千
張崇毅、洪子偉、湯雅雯、林于鈴
吳重禮

編輯

劉韋佐、黃詩雯、陳昶宏

電話

02-2789-9488

傳真

02-2785-3847

信箱

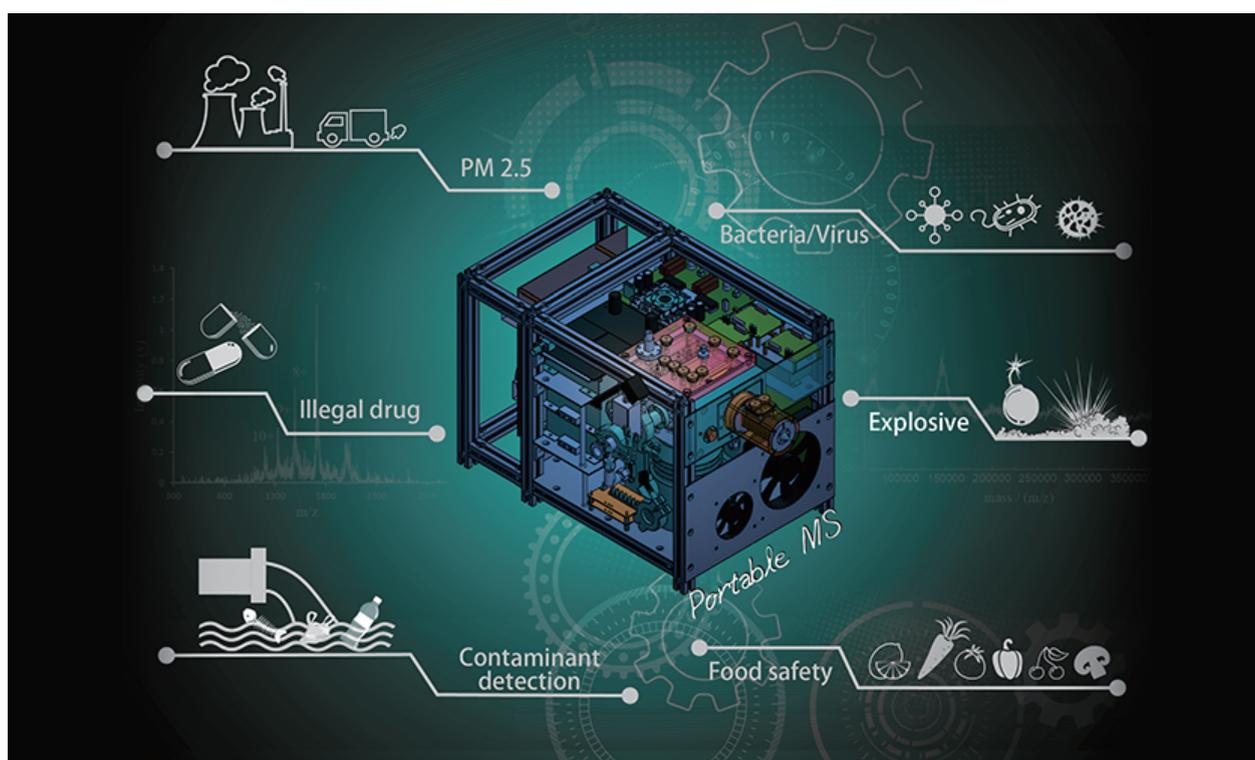
wknews@gate.sinica.edu.tw

地址

11529臺北市南港區研究院路二段128號

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

國人獨創！帶著走的質譜儀 即時量測分子、細胞的重量



電腦、手機越來越精緻，現在連「分子的體重計」——質譜儀（Mass Spectrometer），也更輕巧多工！本院基因體研究中心陳仲瑄院士和林俊利研究技師推出新一代「可攜式多游離源生物質譜儀」，不僅變小、變輕，還可帶出實驗室，隨時隨地檢測多種小分子及細胞；

其質量偵測範圍，更能達到一般商業質譜儀的1百億倍。此國人自研自製的質譜技術，透過普及化，將可望應用於毒品快篩及環境檢測。這項技術於今（2020）年5月22日發表於 *Analyst* 期刊、並被選為封面論文。

由於不同分子有著不同的分子量（即質量、重量），科學家可藉由質譜儀測出的分子量，來辨識分子的身分及其組成結構。然而，質譜儀往往要價不菲，且體積龐大（註一），本院質譜研究團隊長期鑽研更普及的質譜技術，終於在國家前瞻計畫的支援下取得創新成果。



獨創技術改良 質譜儀不再是實驗室的專利

林俊利解釋，質譜儀的構造通常包含三大部份：質量分析器（mass analyzer）、離子偵測器（detector）及離子源（ion source）。新一代的質譜儀一一改良，將質譜儀的體積縮小為傳統質譜儀的十分之一以下（註二），但它的功能更強、更靈敏！

首先，團隊選擇用離子阱（ion trap）作為質量分析器。由於離子阱是透過測量分子的帶電量來推算分子的質量，因此降低對真空度的嚴格要求。捨棄掉超真空幫浦、改採微型渦輪幫浦後，不僅降低對實驗室的依賴，也大幅縮小質譜儀的體積。

然而，離子阱多以電壓掃描（voltage scan）方式獲得圖譜，在一般電壓下，量測質量的極限是 10^6 道爾頓（Dalton, Da）（註三）。團隊用自有專利RF頻率掃描線性技術，不增加電壓，改調整頻率，也能得到圖譜，且量測範圍一舉提高到 10^{15} Da。此外，團隊也與本院物理研究所朱明禮研究技師合作，採用其設計的離子偵測器，提高了離子捕獲能力及傳輸速度。

林俊利強調，此款新質譜儀還能一機多用。一般質譜儀大多僅針對單一用途配置一個特定的離子源，但本次機型可配備四種離子源，分別適用於液體、固體、氣體及細胞的樣本，包含：電噴灑離子化（electrospray ionization, ESI）、基質輔助雷射脫附離子化（matrix-assisted laser desorption / ionization, MALDI）、電子電離（electron ionization, EI）及雷射誘導聲波脫附法（laser induced acoustic desorption / ionization, LIAD）。因此，此質譜儀連巨分子也能攻克，最大可量測到數百萬道爾頓的醣蛋白分子，成為分析蛋白質與胜肽的最佳工具。

普及化！走入日常生活的質譜儀

這臺可攜式多游離源生物質譜儀除了在本院基因體研究中心的實驗室建置，並已技術移轉給廠商。其中關鍵技術也取得臺灣、美國等地之專利，可望衍生更多元的應用。近期，團隊已開發出微型液相層析儀質譜儀，增加常見的液層分析，讓質譜儀的功能更加完備。

研究團隊也持續開發可攜式質譜儀的周邊應用。主要的任務之一，是希望藉此處理毒品氾濫的問題。透過這部可攜式質譜儀，第一線

的警力及執法人員可以在現場採集樣品後即時快篩，毋須費時將檢體送至其他實驗室。目前，已實驗證實此質譜儀可辨別出尿液中安非他命、海洛因等常見毒品的分子量。

基因體中心表示，生命科學的興起，讓大眾對於身旁危及生命安全的物事更加警惕，從食品安全到環境汙染等議題，都揭示了科學檢測的重要性。質譜儀的發明已近百年，未來可望為日常生活帶來平價多功能的檢測方法，以及即時即地測量的新選擇。

本研究論文可於線上閱讀：

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/an/d0an00126k#!divAbstract>

（基因體研究中心）

（註一）一般質譜儀的體積約：185cm*100cm*70cm，約是一臺雙門大冰箱。

（註二）「可攜式多游離源生物質譜儀」的體積大約是25cm*25cm*40cm。

（註三）分子重量單位，例如，最輕的氫分子(H)，分子量即是1 Da。

歷史語言研究所邱仲麟研究員 榮獲本院109年度「胡適紀念研究講座」

109年度「胡適紀念研究講座」，經本院「胡適紀念研究講座」審議委員會審核後，由歷史語言研究所邱仲麟研究員獲獎。邱仲麟研究員長期致力於明清社會文化史及物質文化研究，向來以「大掃殿」之方式從事研究，窮盡所有材料。此次獲獎的研究計畫「節日、儀式與動員——以明清官方的迎春活動為中心」為值得高度期待的重要研究課題。

「胡適紀念研究講座」每年舉辦一次，係由中華教育文化基金會獎助人文及社會科學研究者；年度獲獎者，將於次年擔任本院胡適誕辰紀念講演的主講人（或擇期舉行公開演講）。

（秘書處）

本院共5位研究人員榮獲 「2020-2021年傅爾布萊特年度 獎助學金」

本院法律學研究所黃舒芃研究員及邱文聰研究員、社會學研究所黃庭康副研究員、歷史語言研究所林圭偵助研究員，以及社會學研究所曾裕淇博士後研究員通過學術交流基金會甄選，並經直屬於美國總統之傅爾布萊特外國獎學金委員會審核，獲選為傅爾布萊特學人，並獲得「2020-2021年傅爾布萊獎助學金」之殊榮。

學術交流基金會由臺美雙方共同挹注經費，由臺灣外交部與教育部、美國國務院共同運作，是世界各地49個傅爾布萊特基金會（Fulbright Program）之一。在臺灣成立60年來，基金會已選送超過1,600位臺灣獲獎人前往美國深造。

（秘書處）

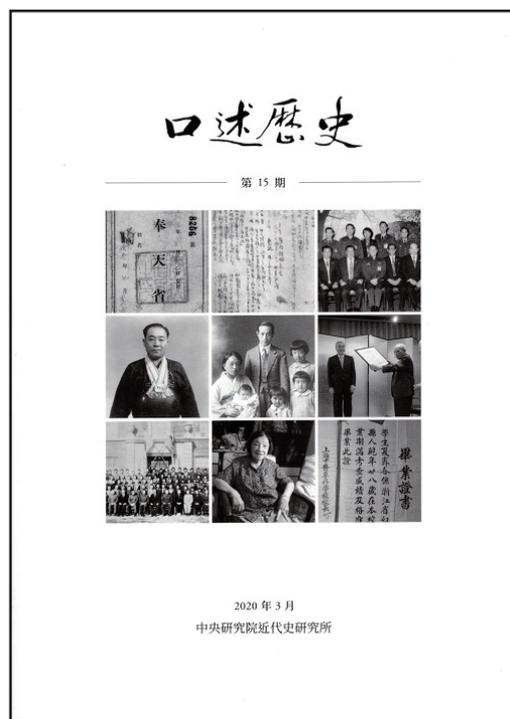
近史所新書《口述歷史》第15期出版

本院近史所出版《口述歷史》第15期，主題是「跨界」。帝國邊界移動與隨之而來的人群遷徙，是二十世紀的歷史特色，芸芸眾生在時代潮流的推移下，展演出各自的人生。

七篇訪問紀錄共分為三個主題。一、滿州生活經驗：土屋洸子和張喜榮回憶早年在滿州渡過的歲月。二、現代專業人士：夏霽春和吳金璞分別是來臺行醫的女中醫和傳授日本劍道的教練。三、臺獨運動相關人物：陳立宗、冬聰凜、楊宗昌分別見證美國的臺灣人社團、美麗島事件、張炎憲在美病逝等。

詳細內容可至近史所網頁查閱：<https://reurl.cc/AqY29j>

(近代史研究所)



【本期專欄】

差一度差很多：從廣布亞洲的尼泊爾埋葬蟲探討氣候變遷對生物的影響

作者：蔡祥瑜（本院生物多樣性研究中心研究助理）、
沈聖峰（本院生物多樣性研究中心副研究員）

氣候變遷對生物的影響到底為何？而我們在有限的資源下，又應該第一時間先去保護誰？長期以來，科學家花了相當多的心血探討氣候變遷對於物種的衝擊，但絕大部分的研究多以單一物種為一個單位，且常以物種分布的模式來預測未來趨勢。然而，生物適應環境是以族群為單位，雖然大家一直疾呼透過實驗來了解演化機制以及生物交互作用的重要性，但要實際了解同種生物的不同族群如何受到氣候變遷的影響，實行上仍具有相當大的難度。

我們實驗室選擇尼泊爾埋葬蟲 (*Nicrophorus nepalensis*) (圖1) 為研究對象，最初的原因無非是因為他特殊的埋葬行為。正如其名，這類型的昆蟲以小型哺乳類的屍體作為營養以及育幼來源，他們會將屍體除毛、塗上具有防腐效果的唾液、最後做成肉球並埋在土裡；完成後，他們會在屍球附近產卵，孵化出來的幼蟲便可食用屍球以利成長。提到使用屍體，第一個跳入腦海的絕對不是這類黑黑小小的甲蟲，而是讓人頭皮發麻的蛆以及揮都揮不

走的蒼蠅；的確，尼泊爾埋葬蟲的頭號敵人就是蒼蠅和他們的寶寶，當蛆佔據屍體的數量過多時，埋葬蟲也會選擇放棄這個屍體。埋葬蟲為了降低輸給蒼蠅的機會，他們另一個特性就是會在有條件的情況下進行合作行為：在溫度較高的環境下，由於屍體的腐敗速度也會較快而較容易吸引蒼蠅過來產卵，埋葬蟲大多會組成大群體共同趕走、咬死蛆，並合力處理屍體，做成屍球埋到土內。從上述的特性我們可以看出尼泊爾埋葬蟲是一種對溫度非常敏感的昆蟲，但是根據過去的採集資料，我們發現他們遍布亞洲各個高矮山區，這也開啟了我們的科學問題：一個廣布性的物種他們生存的演化機制和關鍵性狀為何？而氣候變遷對他們的影響又有什麼差異？以及生物之間的交互作用是如何在現今以及未來影響他們的生存？

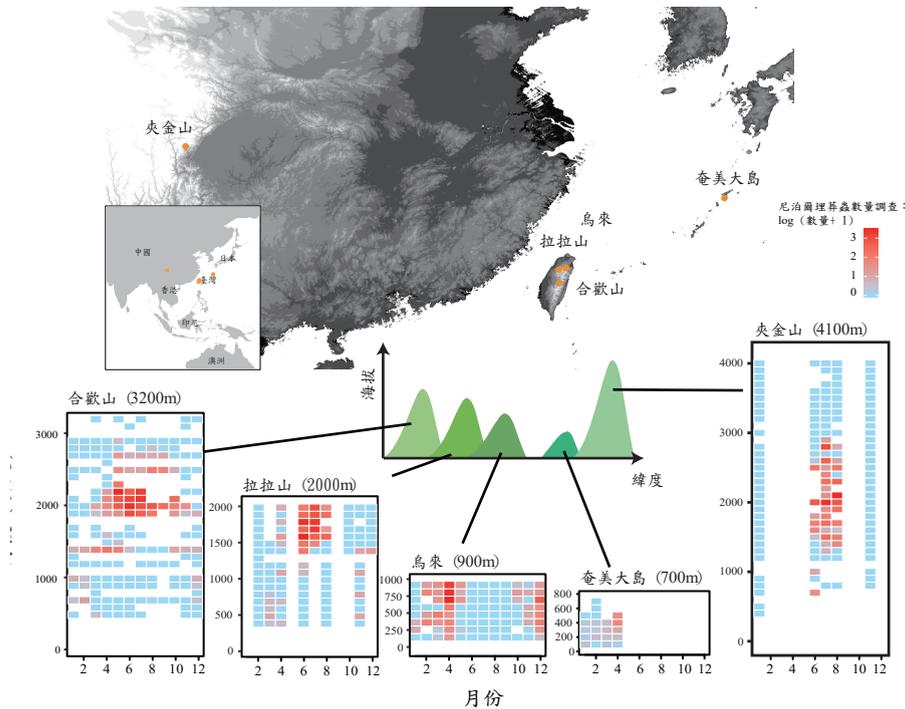


▲圖1. 尼泊爾埋葬蟲生態照

在2015-2019年間，我們沿著緯度與海拔選擇了五個尼泊爾埋葬蟲族群：中國夾金山、日本奄美大島、臺灣烏來、拉拉山、合歡山共約327個樣點，進行野外密度調查、野外行為實驗、室內繁殖行為以及生理實驗。我們證明了海拔和緯度不同的山脈各自提供了獨特的溫度環境：五個族群中，合歡山（山的高度約3200m）跟拉拉山（高度約2000m）這兩個中等高度的山區一年四季都可以抓到尼泊爾埋葬蟲；而烏來（高度900m）跟奄美大島（高度700m）這兩個矮的山區則是在春季和冬季的時候可以抓到蟲；夾金山這個海拔相對最高的山區（高度4100m）則是只有在夏天的時候才抓得到蟲（圖2）。雖然在時間和空間上這五個族群分佈不均勻，但若將這五個族群出現的溫度拿出來分析可以發現：其實每個族群的尼泊爾埋葬蟲會出現的溫度範圍相當接近，但此適合的溫度在不同緯度與山的高度中，會對應出不同的季節，也就是不同的日光照長度。

換句話說，這兩個功能性狀（耐熱性和生殖光週期）相互作用，從而影響了繁植物候的演化。我們進一步將五個地區的埋葬蟲帶回室內實驗室，發現不同山脈上的族群保持相似的耐熱性，且對不同溫度下的繁殖表現接近，唯一的差異是生殖光週期不同：中等高度的山區（合歡山與拉拉山）的族群不論在長日照或是短日照下都可以繁殖；矮山如烏來跟奄美大島的族群則是只能在短日照下進行繁殖；而最高山的夾金山族群則只能在長日照下繁殖。這個差異不僅是行為上的分化，在生理上，烏來族群的蟲若是在長日照下羽化，卵巢便不會發育，進一步導致其不具有生育能力，反觀短日照下羽化的烏來族群，其卵巢即會正常的發育成長。

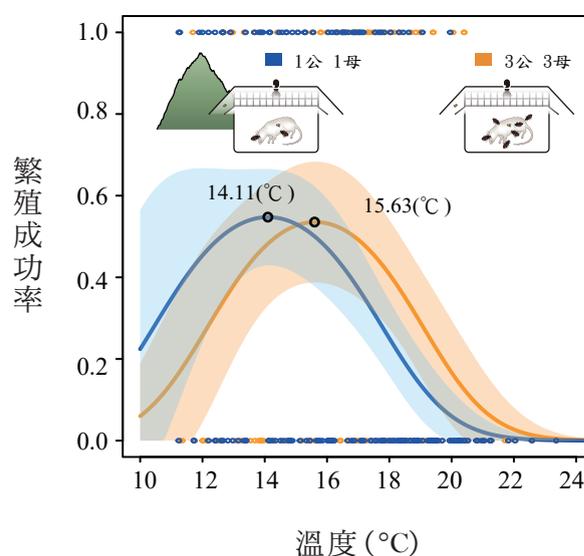
除了室內實驗，我們也在臺灣的烏來與合歡山進行了移地互換實驗 (reciprocal transplant)，將不同族群的蟲互換到對方的棲地，我們發現在互換後，族群的繁殖行為不會隨著環境改變而調整，進而使其適存度下降。我們藉此更加確認生殖光週期具有地區適應性，而不是表型可塑性。最後我們在模擬未來氣候變遷時，在假設不同族群可以依照自己的繁殖光週期，來調整適合繁殖的溫度環境的前提下，我們預測生活在矮山的蟲可以移動到過去較冷的月份生活，而高山的蟲可以往更高的海拔段移動。但是，生長在中等高度的山區如拉拉山的全年繁殖族群可能最容易受到未來氣候暖化的影響，因為當埋葬蟲試圖在夏天繁殖時，山的高度致使他們沒有辦法往更高的地方移動，而使他們只能在較高溫的環境下投資繁殖，進而導致發生其生態棲位與實際環境產生錯位而適應不良的情況。



▲圖2. 尼泊爾埋葬蟲在五座山隨著時間和海拔上的分布。

然而上述研究並沒有直接考慮物種間的交互作用，例如種間競爭如何影響埋葬蟲在氣候變遷下的生存。因此，我們進一步結合物種之間的交互作用來探討埋葬蟲的溫度表現曲線 (thermal performance curve)。我們首先建立了一個理論模型來模擬當一個喜歡低溫的狹溫性物種遇上一個偏好高溫的廣溫性競爭物種時會發生什麼事情，沒有太讓人驚訝的，狹溫性物種在考慮種間競爭影響後的真實溫度表現曲線 (realized thermal performance curve) 的寬度，會比沒有種間競爭影響下的基礎溫度表現曲線 (fundamental thermal performance curve) 更窄，真實溫度表現的最佳溫度也會比基礎的溫度表現曲線來得低，來避開競爭者的最佳溫度。

我們接著用合歡山地區的尼泊爾埋葬蟲族群做室內以及野外實驗，來測量他們隨著不同溫度環境以及競爭者出現與否的繁殖表現曲線差異，故事走到這邊仍然沒有太大令人詫異之處：與理論模型相符，在隔絕其他競爭者時埋葬蟲的基礎表現曲線會相較於有競爭者出現時更寬。有趣的是，當埋葬蟲的群大小變大時——也就是他們有更高的機會可以組成合作群體抵禦種間競爭時——他們的溫度表現曲線會變寬，最佳表現的溫度也會變回比較高的溫度，甚至回到基礎表現曲線的型態（圖3）。這些資訊也再再告訴我們即使溫度只上升一度，也可能導致物種之間的交互作用失衡。環境的變動亦可能使棲地破碎，而致使族群密度下降、組成大群體對抗種間競爭的能力降低。



▲圖3. 尼泊爾埋葬蟲不同群大小之下的溫度表現曲線。藍色為一公一母而橘色為三公三母的處理，陰影區域為兩曲線的95%信賴區間。

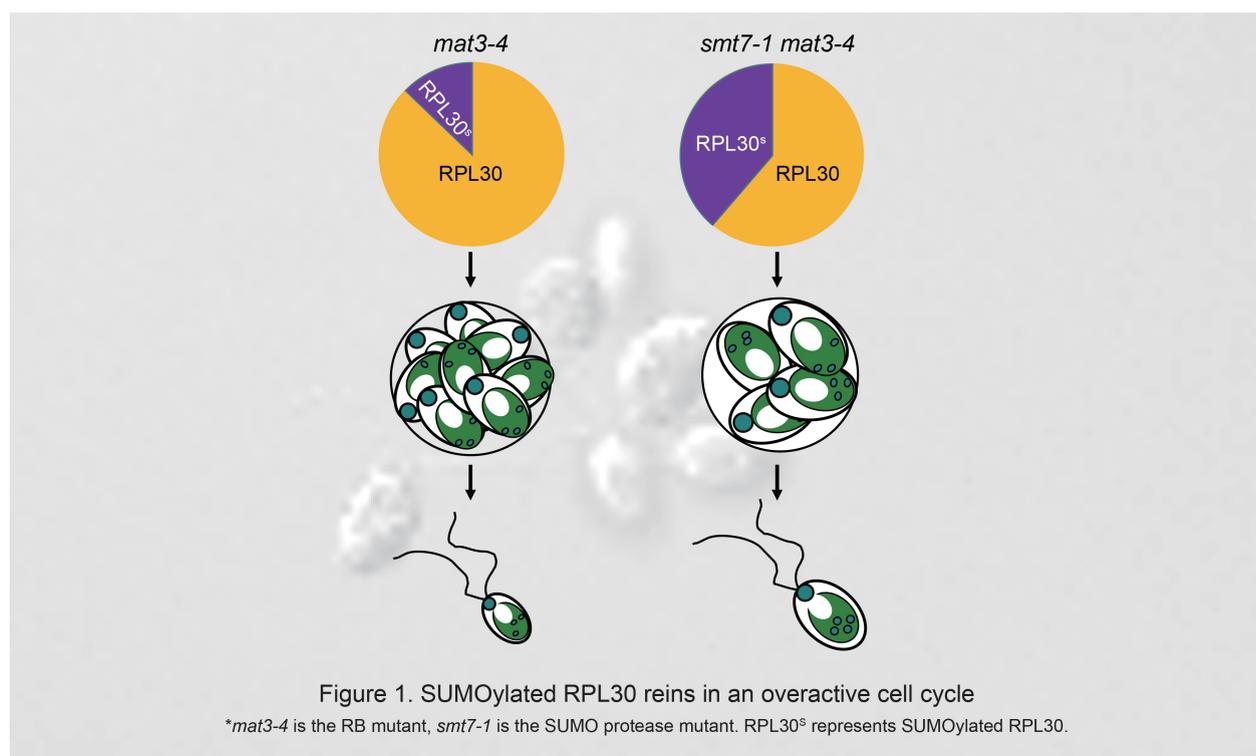
氣候變遷不單純只是提升或改變環境溫度，原本休戚與共的生物拼圖會因此而錯位，單就尼泊爾埋葬蟲一個小小的甲蟲我們就可以預期到：溫度的改變影響原本準備好的繁殖能力失去作用、繁殖失敗進一步導致族群密度降低、其他物種的競爭者的密度提升、屍體的昆蟲相改變、哺乳類的生活週期受到影響等等，所有的一切最終還是與人類密不可分。因此，要可以精準的量化以及評估不同物種、甚至是族群的脆弱程度，是一個艱辛但是迫切的任務。我們相信我們的研究已經為這個領域開啟了一個全新的視野，不僅是讓科學家，也是讓大眾可以更審慎、更全面的討論這個議題。

參考文獻：

1. Liu, M., S.-F. Chan, D. R. Rubenstein, S.-J. Sun, B.-F. Chen, and S.-F. Shen. 2020. Ecological transitions in grouping benefits explain the paradox of environmental quality and sociality. *The American Naturalist* 195:818-832.
2. Sun, S.-J., D. R. Rubenstein, B.-F. Chen, S.-F. Chan, J.-N. Liu, M. Liu, W. Hwang, P.-S. Yang and S.-F. Shen. 2014. Climate-mediated cooperation promotes niche expansion in burying beetles. *eLife* 3:e02440.
3. Chen, B.-F., Liu, M., Rubenstein, D.R., Sun, S.-J., Liu, J.-N., Lin, Y.-H. and Shen, S.-F. 2020. A chemically triggered transition from conflict to cooperation in burying beetles. *Ecology Letters*, 23: 467-475. doi:10.1111/ele.13445
4. Tsai, H.-Y., D. R. Rubenstein, B.-F. Chen, M. Liu, S.-F. Chan, D.-P. Chen, S.-J. Sun, T.-N. Yuan, and S.-F. Shen. 2020. Antagonistic effects of intraspecific cooperation and interspecific competition on thermal performance. *bioRxiv:2020.2005.2003.075325*.
5. Tsai, H.-Y., D. R. Rubenstein, Y.-M. Fan, T.-N. Yuan, B.-F. Chen, Y. Tang, I. C. Chen, and S.-F. Shen. 2020. Locally-adapted reproductive photoperiodism determines population vulnerability to climate change in burying beetles. *Nature Communications* 11:1398.

研究綠藻細胞大小的調控 可以告訴你細胞分裂不正常的秘密！

視網膜母細胞腫瘤抑制蛋白是第一個被發現的腫瘤抑制基因。此蛋白的突變經常在不同類型的腫瘤細胞內發現。本院農業生物科技研究中心南部生物技術中心方素瓊副研究員團隊利用具有遺傳優勢的單細胞衣藻，研究視網膜母細胞腫瘤抑制蛋白途徑對細胞分裂的調控機制。此研究對視網膜母細胞腫瘤抑制蛋白抑制細胞分裂的分子機制提出新的見解。並有助於對癌症藥物篩檢提供一個新方向。該研究成果已於今(109)年2月刊登在《植物細胞》(*The Plant Cell*)。



論文連結：〈SUMO protease SMT7 modulates ribosomal protein L30 and regulates cell-size checkpoint function〉，<http://www.plantcell.org/content/32/4/1285>

(農業生物科技研究中心)

新進人員介紹—— 多樣中心 林千翔助研究員、 林子皓助研究員

林千翔先生於義大利巴里大學取得地球科學博士學位，並先後於史密森熱帶研究所從事博士後研究、東海大學生態與環境研究中心擔任助理研究員。研究領域為海洋古生物多樣性及古魚類在時空間上的分布。生物的演化在地質紀錄裡留下許多殘破不齊的線索，結合這些化石紀錄與生態學理論可以分析特定生物類群的分布情形，並評估其背後的相關原因與生態資料。林博士的研究以魚類耳石分類為基礎，重建特定時空的魚類群聚構造，並對魚類多樣性變化等生態問題做出貢獻。近期研究亦包含評估人為衝擊對海洋生態地區魚類群落的影響，其結合地質與生態保育的研究模式，在現今極具挑戰的全球環境變遷背景下，提供了嶄新的切入視角。林博士自109年4月起於生物多樣性研究中心擔任助研究員一職。



林子皓先生於國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所取得博士學位，並獲科技部獨立博士後與日本海洋研究開發機構 Young Research Fellow 獎助，研究領域為聲景生態學與生態資訊。林博士並與日本、香港、菲律賓之研究團隊合作「海洋生物多樣性聆聽計畫」，將建立涵蓋潮間帶、河口、珊瑚礁、海草床、大陸棚、深海熱泉等生態系的水下聲音雲端資料庫，結合聲景訊息擷取開放工具，將聲音轉換為棲地品質、生物多樣性、人為干擾的生態指標。林博士加入本院生多中心海洋生態團隊，將致力於研發數位化生態感測技術，並探討人為活動所造成的區域性、全球性環境變遷對生物多樣性之衝擊。林博士自109年4月起於生物多樣性研究中心擔任助研究員一職。



109藝文活動：黃東裕鋼琴獨奏會

時間：109年7月3日（星期五）晚間19:00（18:30入場）

地點：本院人文社會科學館3樓國際會議廳

備註：本次節目約90分鐘，建議觀賞年齡5歲以上。

直播網址：<https://youtu.be/9XCmzj3ykoU>（疫情期間，本次活動特開放線上直播）

報名網址：<https://goo.gl/vbBJZq>

被譽為「臺灣貝多芬」、「金字塔上的鋼琴家」的黃東裕，1997年為首位登上國家音樂廳舉辦鋼琴獨奏會的視障鋼琴家。如果你欣賞過黃東裕的演奏，你會很難相信坐在鋼琴前的演奏者看不見。琴鍵上的彈奏是堅定，音符在黑暗中顯得異常明亮，或許正因為黃東裕眼盲，才能把音樂「看」的更清楚。其所發行之古典鋼琴演奏專輯，獲得海內外評論家之賞識，臺灣作曲家蕭泰然、資深樂評家曹永坤都對黃東裕的音樂表現有極高評價。

注意事項：

1. 因應疫情，本次活動採線上報名制，不接受電話或其他方式報名。
2. 現場開放30位入場名額，演出當日17:30於活動地點處開始登記，額滿為止。
3. 當日進場將有防疫相關措施，活動全程請配戴口罩，敬請配合。

洽詢電話：秘書處劉先生，(02) 2789-9488

（秘書處）



本院捐血活動公告

歡迎本院同仁攜帶具有身分證字號和相片之證件，於下述時間及地點響應捐血活動：

捐血時間：109年6月23日（星期二）9:30-16:30

捐血地點：本院學術活動中心前廣場

主辦單位：臺北捐血中心、中央研究院

（總務處）

人事動態

1. 分子生物研究所研究員蕭傳鐙先生核定代理所長，聘期自109年7月1日起至新任所長到任為止。
2. 人文社會科學研究中心特聘研究員蕭高彥先生核定續兼任主任，聘期自109年7月4日起至112年7月3日止。
3. 王中茹女士奉核定為植物暨微生物學研究所副研究員，聘期自109年6月1日起至128年2月28日止。
4. 高承福先生奉核定為細胞與個體生物學研究所研究員，聘期自109年6月1日起至121年6月30日止。
5. 夏國強先生奉核定為分子生物研究所副研究員，聘期自109年6月1日起至129年11月30日止。
6. 洪志銘先生奉核定為生物多樣性研究中心副研究員，聘期自109年6月1日起至131年11月30日止。
7. 劉文女士奉核定為民族學研究所助研究員，聘期自109年7月1日起至114年7月31日止。
8. 傅澤民先生奉核定為政治學研究所助研究員，聘期自109年7月6日起至114年7月31日止。
9. 邱文聰先生奉核定為法律學研究所研究員，聘期自109年6月8日起至126年4月30日止。