



中研院訊

Academia Sinica Newsletter



第1721期 | 2020年08月13日發行



本期目錄

當期焦點

- 01 一打多效果更佳 中研院研發A型流感廣效疫苗
- 04 睽違60年！珍貴文物返鄉展出 重回屏東佳平部落舊時光
- 09 第8屆年輕學者創新獎揭曉 本院6位研究人員獲獎

學術活動

- 10 永續論壇「後疫情時代的永續臺灣」
- 11 《臺灣史研究》季刊第27卷第2期出版

漫步科研

- 12 【本期專欄】挑戰奈米雷射的物理極限：量子點也可以！
- 19 社會所執行「臺灣農村社會文化」調查計畫

生活中研

- 20 中研院藝文活動：臺北木偶劇團「女媧補天」
- 21 本院新進研究人員介紹——地球科學研究所劉怡偉助研究員、經濟研究所紀鈞哲助研究員

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

一打多效果更佳 中研院研發A型流感廣效疫苗

若今年冬季COVID-19疫情與流感同時夾攻，人類該如何因應？最佳的預防方法就是接種疫苗！由本院翁啟惠院士領導的基因體研究中心團隊多年來致力研究廣效流感疫苗，近期又有重大突破！團隊研發出「單醣化嵌合血凝集素(chimeric HA)蛋白疫苗」，可對抗各種異株和亞型的A型流感（註一）病毒，減少因誤判病毒株導致疫苗防護力不足的問題，研究成果於今(2020)年7月登上國際期刊《美國國家科學院院刊》(PNAS)。

預防流感最佳方法是接種疫苗，但疫苗通常只針對單一亞型，不同亞型之間沒有免疫交叉性，一旦病毒突變，或者病毒株預測錯誤，當年趕製的疫苗就會失去預期保護力。因此，研究團隊擷取來自兩種不同病毒株的蛋白質，組合成全新的血凝集素（註二），再輔以本院獨創的單醣化技術，研發出「單醣化嵌合血凝集素蛋白疫苗」，可預防各種異株和亞型的A型流感病毒感染人體。

A型流感病毒的分類是由病毒表面的血凝集素(HA)以及神經胺酸酶(NA)兩種蛋白決定，經過排列組合，可以組成不同的病毒株，而病毒突變通常發生在血凝集素的頭部區域。本論文第一作者本院廖心瑜博士後研究員為了克服H1亞型產生的抗體只能預防H1病毒感染的問題，便鎖定病毒表面一根根突起的水凝集素蛋白進行研究。

廖心瑜先將H1和H5不同亞型的水集凝素序列進行排列，找出H1和H5的共通序列，然後再將不同的區域排列組合，設計出不同於自然界存在的嵌合水凝集素。經過多方嘗試後，篩選出一個頭部含有共通H5序列、枝幹含有共通H1序列的嵌合蛋白。實驗發現，此蛋白可引發良好的免疫反應。

為了進一步優化疫苗效力，研究團隊還利用單醣化技術，修飾水凝集素上特定部位多餘的醣，簡化後的嵌合蛋白可以露出不易突變的區域，使得人體免疫系統更容易辨識、消滅已被感染的細胞。

研究團隊發現，將單醣化後的嵌合水凝集素結合中研院專利的醣脂佐劑(cHAmg + C34)（註三）一起使用，可產生較多的細胞激素以及T細胞反應，增強免疫效果。攻毒試驗結果也顯示能有效抵抗四種不同的H1N1病毒和兩種不同的H5N1病毒，達到至少80%的保護效果，甚至也能中和H3、H5、H7和H9等不同亞型的病毒。

本項技術亦可用來開發新一代冠狀病毒疫苗，以對付不斷突變的新冠病毒株。相關研究目前仍在進行中。

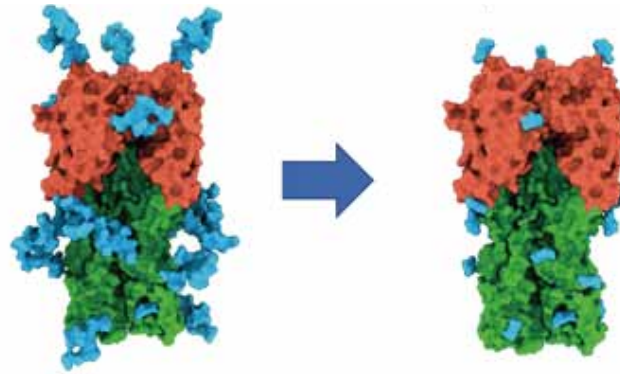
本研究由翁啟惠院士領導，中研院及登峰計畫支持，參與的實驗室包含鄭婷仁研究技師、馬徹研究員及林國儀研究員實驗室。

論文連結：

<https://www.pnas.org/content/early/2020/07/14/2004783117>

嵌合後的血凝集素

嵌合並單醣化後的血凝集素



紅：H5血凝集素頭部

綠：H1血凝集素支幹

藍：醣化

• 引發好的免疫反應

• 保護效果更廣

（註一）容易引發季節流行的流感病毒主要為A型和B型。相較於B型流感病毒，A型流感病毒不僅感染範圍大，包括人類與禽鳥、豬等動物，而且很容易產生變異，例如2009年引發全球流感大流行的病毒是H1N1，另外還有H5N1、H5N2、H7N9等高病原性禽流感。

（註二）存在於病毒表面的血凝集素(haemagglutinin，HA)是流感病毒附著到人體細胞上的重要工具。接種流感疫苗主要是注射去活性病毒，使血液產生中和抗體，防止病毒感染細胞。但如果製造疫苗的病毒株與實際流行的病毒表面HA不一致，疫苗預防效果就會減弱。由於HA很容易產生變異，所以每年都有必要重新評估疫苗病毒株。

（註三）如果在疫苗中添加佐劑，可以提升疫苗效用，而中研院獨創的醣脂佐劑，可以強化免疫反應，讓疫苗效果更好。

（基因體研究中心）

睽違60年！珍貴文物返鄉展出 重回屏東佳平部落舊時光

歷經六十多年，源自屏東縣泰武鄉佳平部落（Kaviyangan）、現由本院民族學研究所博物館典藏的部落文物即將返鄉展覽！由佳平社區發展協會及本院民族所共同舉辦的「召喚kaviyangan的記・藝一回佳」共作展今（2020）年8月1日於屏東縣佳平法蒂瑪聖母舊堂開幕。此次展出36件經典的佳平部落文物，並於展場打造舊部落場景，更能實地學習傳統工藝，藉此喚起部落漸漸遺失的文化記憶與技藝。

開幕當日由部落領袖、本院院長廖俊智與策展人偕同推開展場大門，帶大家一起走進時空交融、召喚記憶與展現技藝的場域，共同欣賞珍貴的藏品與影像。包括屬於部落領袖zingrur家族的ljavui（貴族精緻上衣）、新舊佳平的人事物老照片和共作計畫紀錄等。



▲圖一：開幕式，本院院長廖俊智與屏東縣長潘孟安及其他立委、與部落民眾合影



▲圖二：中研院民族所博物館與排灣佳平社區共作展「召喚kaviyangan的記藝—回佳」

此展覽源於十四年前，當時佳平社區安排族人至本院民族所博物館參訪，部落耆老當場指認展場中一件碩大精緻的佳平木雕柱，即是曾豎立於zingrur領袖家族舊居中、離開部落五十年的祖靈柱mulitan。2012年此件文物被文化部指定為國寶。同年民族所博物館辦理mulitan見面會活動時，特別安排佳平社區族人近距離觀察館內典藏的佳平部落文物，讓族人印象深刻。

本院民族所博物館自2017年起鼓勵藏品來源地區的原民團體和民族所內研究人員合作提出「共作展示案」，讓藏品返回原鄉展出。2019年佳平社區發展協會由莊德才（adrucangalj）擔任策展人，以「召喚kaviyangan記・藝—回佳」為題，向博物館提出文物返回佳平展出的計畫，並由本院民族所特聘研究員胡台麗擔任共同策展人。



▲圖三：本院院長廖俊智（右）與本院民族所所長張珣（左）手持盛有陶片的托盤，準備入場



▲圖四：廖院長將陶片交給大公主劉秀珍，轉交請部落領袖alingin核對陶片與陶甕相符，象徵vuvu級文物「回佳」

本次展覽文物源自1956年、1958年間民族所田調隊伍到佳平部落採集的文物。當時研究人員除了研究當地文化、拍攝田野照片，同時也採集110件文物，入藏民族所博物館，數十年來由所方與博物館人員悉心保存、維護。

此次展品由部落代表及民族所博物館共同挑選出36件經典文物，包含男女傳統服飾、飾品、器物、陶甕…等，其中包括祖先meljevljev穿過的上衣ljavui，此件為部落非常重要的服飾，貴族男女皆可穿，布料顏色採用過去少見的紅色，屬於zingrur家族（如圖五）。此外，也展出貴族女性專屬的戒串珠鍊tjaljivucung，在佳平部落貴族婚禮裡常用於penaljang（昭告祖靈證婚）（如圖六）。



▲圖五：「貴族外套ljavui」

ljavui係貴族精緻上衣。此件樣式為貴族男女皆可穿，較特別的是布料顏色採過去稀有的紅色，原為已故佳平部落領袖maljevljev的ljavui。（中央研究院民族學研究所提供）



▲圖六：「戒串珠鍊tjaljivucung」

戒串珠鍊係為貴族女性專屬飾品，在佳平部落貴族婚禮裡，常用作penaljang（昭告祖靈證婚）之用。（中央研究院民族學研究所提供）

此外，策展人莊德才與部落工藝師蔡國義在展場中更一同打造舊部落場景，仿製部落領袖zingrur家屋、佳平舊部落的司令台（kaljevuljevung），與同步展出的舊部落田野影像相映成趣，讓觀展民眾彷彿回到舊部落時光情景。

籌備過程中，莊德才帶著民族所博物館典藏文物照片及田野影像，逐一進行耆老訪談，希望能將屬於佳平部落傳統文物的使用方式、文化意涵有系統地整理記錄。他表示：「田調訪談時，我們發現80歲以上世代的耆老因曾在日治時代舊部落住過，知道很多專有名詞，田調過程學到很多東西，所以趁這個機會進行訪談很重要。」

配合此次展覽，展期間也辦理傳統技藝工作坊，邀請織繡工藝師及陶壺工藝師進行課程教學。學員們除透過近距離觀察紀錄、認識文物外，透過工藝師講解也能了解傳統紋樣、材料、工藝技法及傳統文化知識。進一步透過實作示範教學，習得及傳承傳統技藝。工藝師與學員們共同完成之作品，將於泰武鄉公所保存展示。

「召喚kaviyangan的記・藝一回佳」展期自2020年8月1日至9月30日止，地點為佳平法蒂瑪聖母舊堂，每週四至日上午10時至下午4時開放參觀。希望透過此次共作展，讓部落族人及觀眾除了欣賞古物的文化與藝術之美，更能喚起部落漸漸遺失的文化記憶與技藝，重振美好的文化樣貌。

展覽訊息

策展人：莊德才（佳平社區發展協會）、胡台麗（中央研究院民族學研究所）

主辦單位：佳平社區發展協會、中央研究院民族學研究所

合辦單位：屏東縣政府、泰武鄉公所、佳平法蒂瑪聖母堂、武潭國小佳平分校

展覽期間：2020年8月1日至9月30日，每周四～日10:00～16:00

參觀諮詢：莊先生，(02)2652-3382，yang890@gate.sinica.edu.tw

（民族學研究所）

第8屆年輕學者創新獎揭曉 本院6位研究人員獲獎

本院統計科學研究所潘建興研究員、原子與分子科學研究所謝佳龍副研究員、許良彥助研究員、資訊科技創新研究中心王鈞茹副研究員、分子生物研究所林倩伶助研究員、生物醫學科學研究所賴時磊助研究員，榮獲財團法人傑出人才基金會第八屆「年輕學者創新獎」。

財團法人傑出人才發展基金會為鼓勵國內年輕學者在學術上勇於創新，從事長期深入研究，特訂定並頒發「年輕學者創新獎」，分為數理科學、生命科學、人文與社會科學三組，頒予獎金以茲鼓勵。本獎項申請資格為四十歲以下之研究人員、研究技術人員或教師，且任職於國內公私立學術研究機構與大學院校。

本院6位研究人員榮獲第八屆年輕學者創新獎，其獲獎之專長領域如下：

1. 潘建興研究員（統計科學研究所）：現代實驗設計和分析、大數據／網路資料庫分析、最佳化仿生演算法
2. 謝佳龍副研究員（原子與分子科學研究所）：生物物理、光學、顯微鏡學
3. 許良彥助研究員（原子與分子科學研究所）：理論化學、物理化學、化學物理
4. 王鈞茹副研究員（資訊科技創新研究中心）：財務計算、資料分析
5. 林倩伶助研究員（分子生物研究所）：分子生物學、核酸研究、基因學
6. 賴時磊助研究員（生物醫學科學研究所）：再生醫學、發育生物學、遺傳學

（秘書處）

永續論壇「後疫情時代的永續臺灣」

新冠肺炎重創世界各國的經濟與社會，大量減少的人類活動，讓地球環境有了喘息的片刻和修復的機會，更促使我們重思人類與環境之間的關係，我們必須改變現有發展模式，重新選擇一條得以永續發展的途徑。有鑑於此，本院永續科學中心舉辦論壇「後疫情時代的永續臺灣」，將由本院廖俊智院長開幕致詞，並由行政院能源及減碳辦公室林子倫副執行長以及科技部林敏聰政務次長擔任主講人。

時間：2020年8月19日（星期三）9:00-16:00

主講人及講題：

1. 林子倫（行政院能源及減碳辦公室副執行長）：「新冠疫情下氣候政治與能源轉型新趨勢」
2. 林敏聰（科技部政務次長）：「科學與技術的永續價值與社會條件——一個跨領域的實踐進程」

地點：本環境變遷研究中心1樓演講廳

詳細議程：<https://reurl.cc/R4akE6>

主辦單位：本院永續科學中心、本院環境變遷研究中心

聯絡人：秦小姐，(02)2787-2532

中研院永續論壇 「後疫情時代的永續臺灣」	
109/8/19 (三) 中研院環境變遷研究中心1樓演講廳	
09:00-09:30	開幕致詞：廖俊智院長（中央研究院）
主題一：後疫情時代台灣社會的永續轉型	
09:30-10:30	專題演講：林子倫副執行長（行政院能源及減碳辦公室） 議題：新冠疫情下氣候政治與能源轉型新趨勢
10:30-12:00	座談會：「後疫情時代台灣社會的永續轉型」 主持人：陳于露主任（中央研究院環境變遷研究中心） 與談人： 李宏鈞技研長（工業技術研究院綠能與環境研究所） 施代基研究員（中央研究院鹿港所） 卓政宏執行長（財團法人資訊工業發展基金會） 劉仲周副教授（臺灣大學社會系）
12:00-13:30	午餐
主題二：後疫情時代台灣永續科學的發展	
13:30-14:20	專題演講：林敏聰政務次長（科技部） 議題：科學與技術的永續價值與社會條件——一個跨領域的實踐進程
14:20-15:50	座談會：「後疫情時代台灣永續科學的發展」 主持人：陳于露主任（中央研究院環境變遷研究中心） 與談人： 李國雄教授（中央大學生命與海洋科學研究所/科技部永續學門召集人） 羅宏傑研究員（中央研究院環境變遷研究中心） 林宗弘研究員（中央研究院社會所） 簡啟城博士（中央大學地理系）
15:50-16:00	閉幕

（永續科學中心）

《臺灣史研究》季刊第27卷第2期出版

臺灣史研究所之《臺灣史研究》季刊第27卷第2期業已出版，本期收錄3篇研究論著，以及1篇研究討論。作者及論文名稱如下：

一、研究論著

1. 徐聖凱，〈日治時期都市公園的設施組成、休閒機能和活動變化〉
2. 劉晏齊，〈日治中期臺灣的社會事業（1921-1938）：定義社會問題、輸送福利與傳遞知識〉
3. 洪廣冀、張家綸，〈近代環境治理與地方知識：以臺灣的殖民林業為例〉

二、研究討論

1. 李壬癸、黃秀敏，〈新港文書兩件補遺〉

有興趣者，請利用劃撥訂購紙本期刊。訂閱費用：一年四期（三、六、九、十二月出刊），國內訂戶新臺幣800元。劃撥帳號：17308795／帳戶名稱：中央研究院臺灣史研究所。



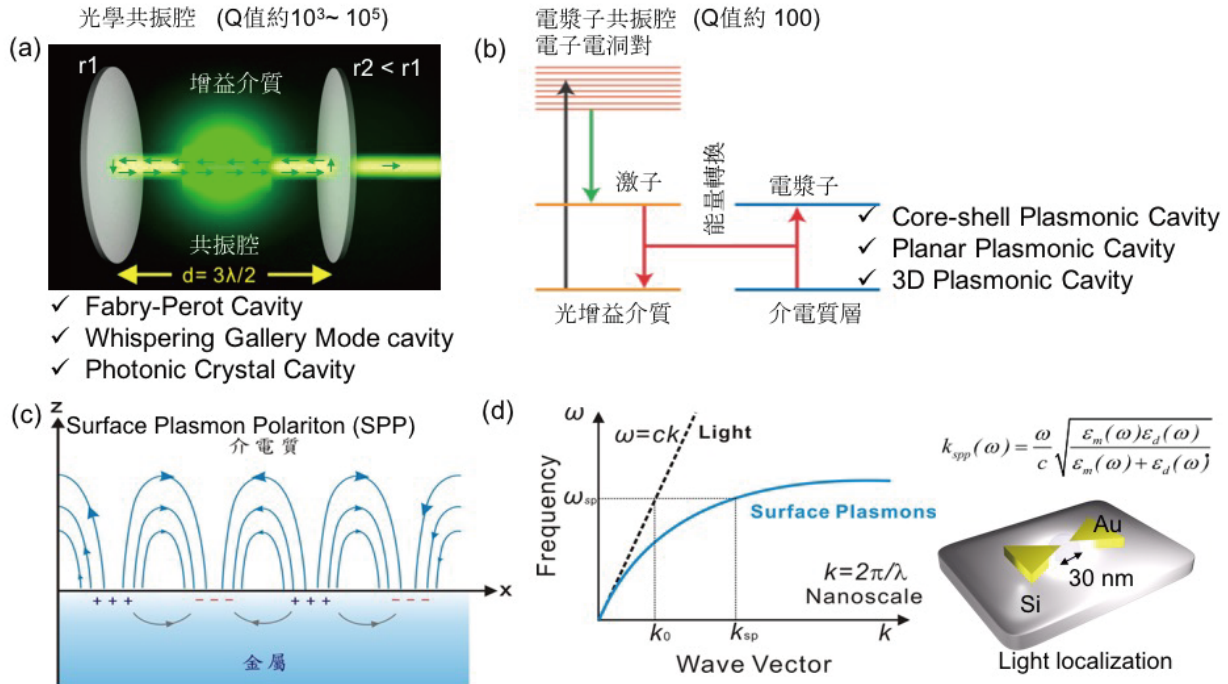
（臺灣史研究所）

【本期專欄】挑戰奈米雷射的物理極限：量子點也可以！

作者：呂宥蓉（本院應用科學研究中心助研究員）

縮小光子元件在目前積體電路的開發上受到科學界大幅度的關注[1-2]，尤其光電元件的微小化是現今半導體產業在研發上是相當熱門且重要的議題，因此探討如何將雷射尺寸做到更小、如何降低其運作耗能、如何提高其運算速度與開發新的雷射工作機制成為近幾年科學家重要的研究範疇。本文將介紹奈米雷射發展的背景與演進，說明電漿子共振腔與傳統光學共振腔工作機制的差異，以及討論過去作者過去所做的電漿子奈米雷射相關研究，例如奈米雷射系統之光增益、系統損耗以及雷射Q值（品質因子）的設計與選擇。也針對電漿子奈米雷射的元件物理、結構設計、材料組合選擇、潛在的應用與正所面臨的挑戰，做進一步的討論與分析。

解決單一晶片上之光通訊與數據運算處理是奈米雷射的前瞻應用之一，原因在於利用光頻工作之光子元件其運算速度可以比電子元件高。奈米雷射不僅可以縮小元件尺寸以提高資料儲存密度，也可用來提升數據運算速度與降低傳遞耗能。過去在雷射元件微小化的發展史（如圖一）由微米尺度的垂直式面射型雷射（VCSEL）縮小至微型圓碟共振腔雷射、光子晶體雷射，最後縮小到幾個波長大小之奈米線雷射[2]。這類光學共振腔所產生的雷射，是由介電質與空氣間折射率的差異與共振腔尺寸的設計，來限制共振腔中的特定光波長滿足共振條件與能階反轉產生雷射光。常見的光學共振腔如 Fabry-Perot 平面腔、回音壁腔（Whispering-gallery cavity）與光子晶體腔（photonic crystal cavity）。



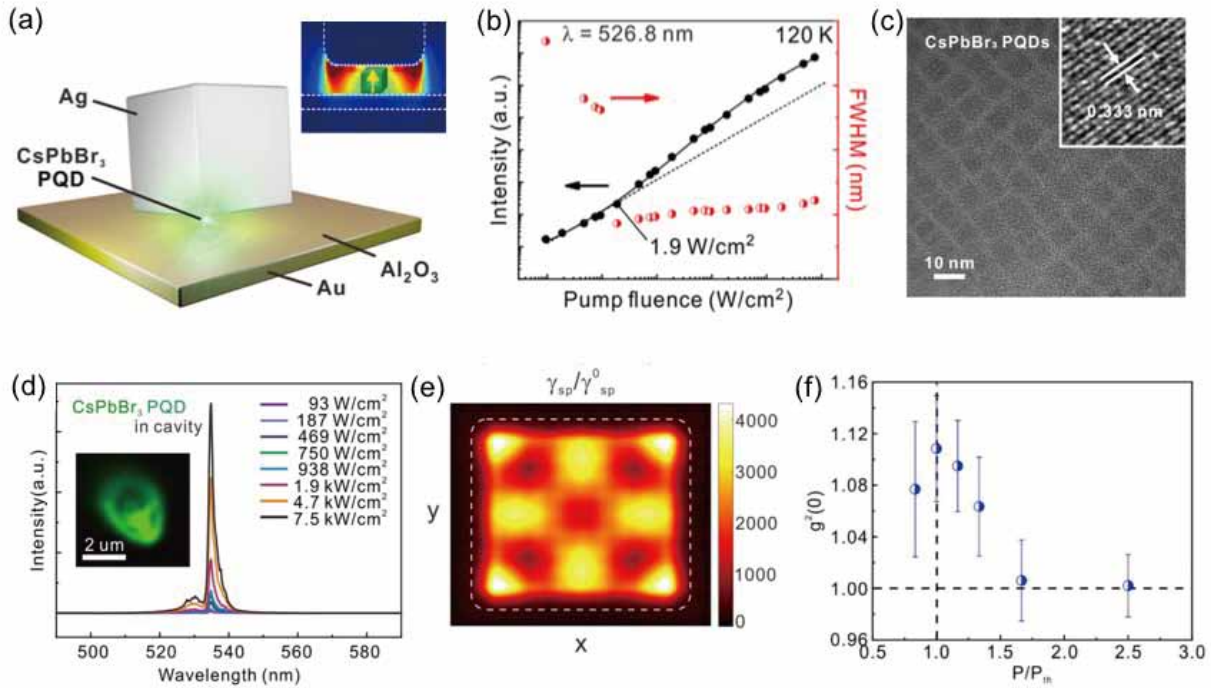
▲圖一 雷射元件微小化之發展與工作原理。由(a)光學共振腔之微型雷射發展至尺寸可小於光學繞射極限之(b)電漿子共振腔之奈米雷射[2-3]。(c)表面電漿極化子簡述:於金屬與介電質界面處之電子波震盪的量子。(d)表面電漿子(藍線)與光子(黑線)之色散曲線(藍線),說明表面電漿子震盪具有有局域近場光增強的特性,可以用來突破繞射極限。

為了滿足駐波共振條件,光學共振腔雷射其整體元件尺寸會大於發光波長,且都具有較高的雷射Q值(品質因子)($Q \sim 10^3$ to 10^5) [2]。一直到2003年D. J. Bergman & Mark I. Stockman提出了表面電漿子放大理論[3],雷射元件尺寸才漸漸不受到光學繞射極限的限制。近10年,利用金屬表面電漿子特性提供雷射回饋機制之新型態奈米雷射紛紛被實驗證實。表面電漿子屬於近場效應,只在貴金屬與介電質界面有光場增強作用,有將光點侷限壓縮至奈米尺度的能力。此類電漿子奈米雷射與電晶體同為「金屬-氧化物-半導體」結構,基於金屬與

氧化物介面產生之表面電漿子,與半導體產生的光子在氧化物介電質層處耦合形成電漿子共振腔。局域光場使得此新型態電漿子奈米雷射的整體尺寸可以小於發光波長,突破光學繞射極限。且此類電漿子奈米雷射之Q值數量級約為100左右[3],雷射頻寬較光學共振腔雷射寬。

圖一 (c)為表面電漿極化子產生的簡易圖示。表面電漿極化子(Surface plasmon polariton, SPP)為金屬與介電質界面處之電子波震盪的量子，其色散關係圖如圖一(d)，藍線為表面電漿子的色散曲線、光子的色散曲線則為黑線。其中色散關係圖的物理意義在於說明表面電漿子的波向量(k_{sp})可以在比光子波向量(k_o)大的情況下以相同的發光頻率存在，因波向量與波長成反比。換句話說，表面電漿子可以在微小的區域發生光波頻段的共振。最經典的文獻例子為利用領結結構的奈米金板觀察其局域近場光增強的效應，證實表面電漿子在光場的空間分佈上具有可突破繞射極限的能力[4]。本院應科中心呂宥蓉助研究員與其合作團隊先前開發出一種可突破繞射極限的新型奈米半導體雷射[5-6]，以電漿子共振腔[7-9]取代傳統的光學共振腔[1]，成功地將雷射元件的體積縮小到三個維度，均遠小於光波長的奈米尺度，研究成果發表於國際頂尖期刊*Science* [5]。

近期本院應科中心呂宥蓉助研究員及其帶領的合作團隊在奈米雷射上又有新的突破，成功用量子點來打造奈米雷射[10]。由於鉛鹵素鈣鈦礦材料其優異的光學特性，以及可在溶液中簡單合成的特點，使其變成一個熱門的研究材料，近期廣泛被應用為雷射增益介質(gain media)。然而目前的鈣鈦礦雷射研究皆因模態體積太大，造成雷射起始閾值(lasing threshold)太高，應用上受到限制。在此研究中，我們將CsPbBr₃全無機鈣鈦礦量子點與奈米金屬顆粒形成一個奈米電漿子共振腔，並激發具有高品質因子的電漿子間隙模態，成功地做出一個具有超低雷射閾值的奈米雷射。



▲圖二 (a) 利用鈣鈦礦量子點實現電漿子間隙模態奈米雷射示意圖與場分佈模擬。(b) 隨著激發光增加發光強度非線性變化與頻寬窄化的雷射特徵量測。(c) 光增益介質鈣鈦礦量子點之材料分析。(d) 用連續光激發源量測之雷射光譜在不同激發功率下的光譜變化。(e) 理論計算出Purcell因子光增強程度之空間分佈，計算結果顯示在角落處有最強的光放大效果。(f) 雙光子相干性量測證實此奈米雷射具有時間同調性。(圖片來自個人研究成果[10])

此奈米雷射元件結構組成如圖二(a)：金膜上鍍一層僅5奈米厚的氧化鋁介電層，放上全無機鈣鈦礦量子點做為光增益介質提供光子。最後再放上銀奈米方塊，使兩金屬間形成電漿子間隙模態(gap plasmon)共振腔其共振波長在可見光波段(550nm)。當特定偏極化方向之鈣鈦礦量子點受激發放光時，系統中形成光子與電漿子間隙模態耦合產生雷射光。由於此鈣鈦礦量子點具有非常好的材料結晶性，見圖二(c)，可大幅降低非輻射複合之情形。加上鈣鈦礦量子點本身光增益係數高且量子發光效率高的材料優勢[11]，由垂直偏極化方向的量子點結合間隙電漿子共振腔，成功實現連續光發光之量子點奈米雷射。此雷射在

4K低溫下具有極低的雷射閾值(小於90 mWcm⁻²)。雷射光譜特性量測如圖二(b)和(d)，此綠光奈米雷射可於電製冷溫度(120 K)環境下工作並具有極低的雷射閾值。在量測溫度為120K下，此雷射具有低的雷射閾值，1.9 W/cm²[10]。當激發的能量高於雷射起始閾值時，發光強度非線性變化與發光頻寬劇烈變窄的變化，證明了此新型態的電漿子奈米雷射符合傳統雷射需具備的所有特徵。由圖二(a)和(e)之數值模擬結果可見，垂直偏振方向之量子點在系統中的光場，可有效地侷限在等效折射率較低且材料較無能量損耗的兩金屬間隙中，形成電漿子間隙模態共振腔，其理論計算之Purcell光增強程度之空間分佈顯示在角落

處有最強的光放大效果。值得一提的是，在雙光子相干性量測實驗也證實了此量子點奈米雷射的雷射光具有時間同調性，如圖二(f)。此研究成果於2020年7月發表於美國化學學會的奈米技術期刊*ACS Nano*期刊，並獲選為期刊封面 (DOI: 10.1021/acsnano.0c04224)。

然而此元件的缺點為無法在室溫下產生雷射，因此除了全無機鈣鈦礦半導體材料外，還有許多有趣的光增益奈米材料等待實驗學家去研究與開發。國際上研究團隊也紛紛對於不同發光材料製成的奈米雷射做了研究報導[5-9, 12]。奈米雷射不斷追求縮小其元件尺寸以提高資料儲存密度、提升數據運算速度與降低使用耗能，如何選擇適合的光增益奈米材料搭配不同的電漿子共振腔的結構設計，是製作出高效能運作的電漿子奈米雷射的重要課題。其中奈米雷射系統的光增益及系統損耗以及雷射Q值(品質因子)在元件設計上是需要分析討論的。發展不同材料組合，可以用光學理論找出最合適的結構設計。近期有機鈣鈦礦奈米材料，其光增益係數可比擬三五族半導體($\sim 10,000\text{cm}^{-1}$) [5]，且製作方式簡單，容易大量製造，目前也成為了光增益奈米材料的當紅研究標的。本文作者與國際研究團隊共同研究之有機鈣鈦礦奈米線雷射[13]，相關成果近期發表於奈米能源《*Nano Energy*》期刊(DOI: 10.1016/j.nanoen.2020.104801)。

如何將奈米雷射尺寸做到更小，如何再降低使用耗能與提高其運算速度已嚴然成為一個熱門且重要的研究領域。具有突破繞射極限特性的電漿子奈米雷射，其前瞻應用包括高影像解析生物感測、人工智慧與機器學習之硬體端的開發，另外在短距高速光通訊領域更可以造就突破性的發展。科學家們除了持續解決奈米雷射遇到的基本元件物理問題之外，並積極開發各種材料，試著找到運作特性更好、可在室溫下工作、可利用電激發的電漿子奈米雷射元件。研究新穎半導體材料的光電特性與光電元件量測分析為本實驗室目前的研究方向[10, 13-20]。感謝中研院前瞻計畫與科技部計畫之經費支持。

參考資料

1. K. J. Vahala, Optical microcavities. *Nature* 424, 839 (2003).
2. M. T. Hill and M. C. Gather, Advances in small lasers. *Nat. Photonics* 8, 908 (2014).
3. D. J. Bergman and M. I. Stockman, Surface plasmon amplification by stimulated emission of radiation: Quantum generation of coherent surface plasmons in nanosystems. *Phys. Rev. Lett.* 90, 027402 (2003).
4. D. K. Gramotnev and S. I. Bozhevolnyi, Plasmonics beyond the diffraction limit. *Nat. Photonics* 4, 83 (2010).
5. Y.-J. Lu *et al.*, Plasmonic nanolaser using epitaxially grown silver film. *Science* 337, 450 (2012).
6. Y.-J. Lu *et al.*, All-color plasmonic nanolasers with ultralow thresholds: Autotuning mechanism for single-mode lasing. *Nano Lett.* 14, 4381 (2014).
7. M. A. Noginov *et al.*, Demonstration of a spaser-based nanolaser. *Nature* 460, 1110 (2009).
8. R. F. Oulton *et al.*, Plasmon lasers at deep subwavelength scale. *Nature* 461, 629 (2009).
9. C.-Y. Wu *et al.*, Plasmonic green nanolaser based on a metal–oxide–semiconductor structure. *Nano Lett.* 11, 4256 (2011).
10. Y.-H. Hsieh, B.-W. Hsu, K.-N. Peng, K.-W. Lee, C. W. Chu, S.-W. Chang, H.-W. Lin, T.-J. Yen, and Y.-J. Lu, Perovskite Quantum dot lasing in a gap-plasmon nanocavity with ultralow threshold. *ACS Nano* (issue cover) (2020) <https://doi.org/10.1021/acsnano.0c04224>.
11. B. R. Sutherland and E. H. Sargent, Perovskite photonic sources. *Nat. Photonics* 10, 295 (2016).
12. Y.-H. Chou *et al.*, High-operation-temperature plasmonic nanolasers on single crystalline aluminum. *Nano Lett.* 16, 3179 (2016).
13. C.H. Lin, T.Y. Li, J. Zhang, Z.Y. Chiao, P.C. Wei, H.C. Fu, L. Hu, M.J. Yu, G.H. Ahmed, X.W. Guan, C.H. Ho, T. Wu, B.S. Ooi, O.F. Mohammed, Y.-J. Lu, X.S. Fang, and J.H. He, Designed growth and patterning of perovskite nanowires for lasing and wide color gamut phosphors with long-term stability. *Nano Energy* 73, 104801 (2020).
14. W.-Y. Liang, F. Liu, Y.-J. Lu, J. Popović, A. Djurišić, and H. Ahn, High optical nonlinearity in low-dimensional halide perovskite polycrystalline films. *Optics Express* 28, 24919–24927 (2020).

15. A. Singh, S. Najman, A. Mohapatra, Y.-J. Lu, C. Hanmandlu, C.-W. Pao, Y.-F. Chen, C.-S. Lai, and C. W. Chu, Modulating performance and stability of inorganic lead-free perovskite solar cells via lewis-pair mediation. *ACS Appl. Mater. Interfaces*. 12, 32649-32657 (2020).
16. A. Singh, H.-C. Chen, Y.-F. Chen, Y.-J. Lu, K.-T. Wong, and C. W. Chu, Core-twisted tetrachloroperylenediimides: low-cost and efficient non-fullerene organic electron-transporting materials for inverted planar perovskite solar cells. *ChemSusChem*. 13, 1-11 (2020).
17. H.-S. Tsai, Y.-H. Huang, P.-C. Tsai, Z.-Y. Chiao, Y.-J. Chen, H. Ahn, S.-Y. Lin, and Y.-J. Lu, Ultrafast exciton dynamics in scalable monolayer MoS₂ synthesized by metal sulfurization. *ACS Omega* 5, 10725-10730 (2020). (issue cover)
18. A. Singh, N.-C. Chiu, K. M. Boopathi, Y.-J. Lu, A. Mohapatra, G. Li, Y.-F. Chen, T.-F. Guo, and C. W. Chu, Lead-Free Antimony-based light-emitting diodes through the vapor-anion-exchange method. *ACS Applied Materials & Interfaces* 11, 35088-35094 (2019).
19. A. Mohapatra, A. Singh, S. A. Abbas, Y.-J. Lu, K. M. Boopathi, C. Hanmandlu, N. Kaisar, C.-H. Lee, and C. W. Chu, Bilayer polymer solar cells prepared with transfer printing of active layers from controlled swelling/de-swelling of PDMS. *Nano Energy* 63, 103826 (2019).
20. Y.-J. Lu, R. Sokhoyan, W.-H. Cheng, G. K. Shirmanesh, A. Davoyan, R. A. Pala, K. Thyagarajan, and H. A. Atwater, Dynamic controlled purcell enhancement of visible spontaneous emission in a gated plasmonic heterostructure. *Nat. Commun.* 8, 1631 (2017).

社會所執行「臺灣農村社會文化」 調查計畫

本院社會學研究所執行農委會計畫「臺灣農村社會文化調查計畫」，將於2020年8月29日至9月14日進行面訪調查。將針對臺灣農村地區的行政村里，進行深度實地訪談，就農業發展議題，廣泛而系統性的建構在地知識與訊息資料庫，提供本調查計畫進行個人與農戶調查時，貼近在地狀況的重要參考指標。

若對本調查有疑問，可洽詢盧小姐，(02)2652-5092；或曾小姐，(02)2652-5078。

或可查詢本計畫網頁：<http://scsrt.programs.sinica.edu.tw/project.jsp?t=1>

（社會學研究所）

中研院藝文活動： 臺北木偶劇團「女媧補天」

時間：2020年8月28日（星期五）19:00

地點：本院學術活動中心1樓大禮堂

演出：臺北木偶劇團

備註：本次節目約50分鐘，免費入場，

需事先線上報名

報名網址：<https://goo.gl/vbBJZq>

成立於2010年的臺北木偶劇團，受到臺灣國寶級布袋戲大師李天祿啟蒙，師事陳錫煌、李傳燦二位老師，劇團演職員以中生代為主，平均習藝年齡達15年以上，以延續傳統布袋戲為職志，充滿活力。為了讓小朋友更了解客家習俗與俗諺，臺北木偶劇團推出《女媧補天》，透過演出讓小朋友認識女媧補天的故事。該劇這次將突破以往鏡框式舞臺的傳統呈現方式，融入西方立體概念，讓整體演出能有更多層次的展現，帶領大小朋友一同開展屬於夏末的探險之旅！



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50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，活動全程請佩戴口罩，敬請配合。

洽詢電話：秘書處劉先生，(02) 2789-9488

本院新進研究人員介紹—— 地球科學研究所劉怡偉助研究員、 經濟研究所紀鈞哲助研究員

劉怡偉女士於美國密西根大學地球與環境科學系取得博士學位，其研究興趣主要在利用同位素地球化學的方法，尤其是非傳統的穩定同位素系統，去探討地球的環境及氣候在不同時空下的變化，以及氣候變遷可能對海洋生物所造成的影響。目前研究的課題包含：利用生物碳酸鈣中的化學組成去重建不同地區沿岸海水酸鹼值的紀錄、或利用多項同位素系統評估在不同酸化的環境下，各種生物如何調節體內的酸鹼值、以及背後可能的控制機制。劉博士自109年4月起擔任地球科學研究所助研究員一職。



紀鈞哲先生於美國哥倫比亞大學取得博士學位，其研究範圍涵蓋國際金融、總體經濟學及貨幣經濟學，近期的論文著重於如何管制銀行資產流動性以預防金融危機。研究內容除了考慮各機構之最適負債大小外（避免「大到不能倒」），也同步解析最適的資產配置，並模擬當前各國遵循之巴塞爾協議III所能達到的抵禦危機效果。其他研究主題則與開放經濟體中的各種政策有關，例如匯率政策、貨幣政策、以及公共稅收如奢侈稅。紀博士自109年7月起擔任本院經濟研究所助研究員一職，期望能在上述課題中，對臺灣現今的總體政策方針提出建議；並研究臺灣過往的總體政策，以期能夠在未來對臺灣的經濟環境作出貢獻。

