

重要事務

第六屆第四次董事會暨第二次監事會聯席會議

第六屆第四次董事會暨第二次監事會聯席會議已於 3 月 20 日下午順利舉行，會中報告包括第六屆第三次董事會會議決議辦理情形、中心現況報告、台灣光源 (Taiwan Light Source, TLS) 與台灣光子源 (Taiwan Photon Source, TPS) 工作進度報告、實驗設施與科學研究報告、109 年度工作計畫及預算報告、產業科技應用組規劃案、中子計畫之現況與成效等，並討論通過 107 年度決算 (含工作成果)。

台灣光子源加速器已取得 500 mA 運轉執照

台灣光子源自 2014 年 8 月獲得原子能委員會同意開始進行試運轉，於 2014 年底將電子束注入儲存環，儲存電流，完成同步輻射出光之目標。接著，2016 年 5 月完成 300 mA 恆定電流模式運轉，於 2016 年 9 月通過主管機關審查，發予本中心 TPS 300 mA 正式運轉執照。經過本中心同仁之努力，於 2017 年取得 400 mA 正式運轉許可，於 2019 年 TPS 加速器儲存電流有效提升至安全評估之設計目標 500 mA，且現場之輻射劑量滿足本中心自訂之安全目標後，通過原子能委員會審查並取得 500 mA 正式運轉執照。台灣光子源加速器運轉電流已達設計目標值 500 mA，現場之輻射劑量保持在低檔位階，符合法規對一般人員之劑量限值。此外，本中心仍有各項安全規定，所有中心同仁與用戶皆須共同遵守以維護人員安全。

台灣光子源實驗設施建造進度與新光束線開放

台灣光子源規劃優先建置 25 座光束線實驗設施，計畫分三期執行，截至 2018 年底，第一期七座實驗設施之建置皆已完成，第二期九座實驗設施之建置正積極進行中。第一期實驗設施目前已開放蛋白質微結晶學 (TPS 05A)、時間同調 X 光繞射 (TPS 09A)、X 光奈米繞射 (TPS 21A)、X 光奈米探測 (TPS 23A) 和同調 X 光散射 (TPS 25A) 等，另外軟 X 光散射 (TPS 41A) 和次微米軟 X 光能譜 (TPS 45A) 預計今年第三期光源時程開放部份時段予用戶進行實驗。第二期實驗設施之快速掃描 X 光吸收光譜 (TPS 44A) 於 107 年 2 月完成基本建置，並可取得高品質的 X 光吸收光譜及臨場原位量測數據，經過光學元件參數優化與系統調整等出光試車工作，已於 107 年第三期光源時程開放部份時段予用戶進行實驗，提供全國用戶進行自然科學、生物醫學和奈米科技領域等前瞻性科學研究。此外，台灣光子源第二期實驗設施之軟 X 光生醫斷層掃描顯微術 (TPS 24A) 正進行試車，已成功取得第一張室溫下鋤針樣品影像。

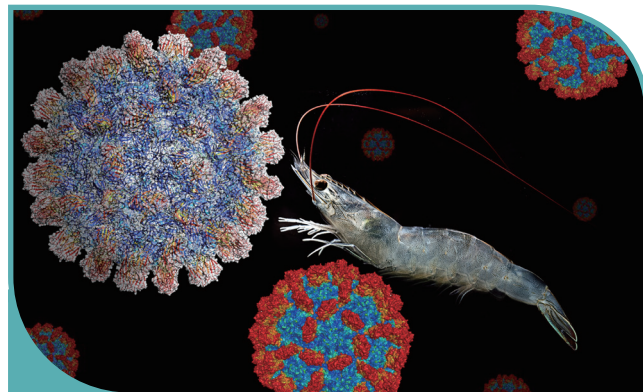
近況報導

位於澳洲的台灣中子儀 SIKa 發表首篇自然期刊論文

冷中子三軸散射儀 (SIK) 用戶中國科學院金屬研究所李昂教授與多國學者共同研究的成果，3 月 28 日發表於「自然 (Nature)」期刊，論文題目為「Colossal Barocaloric Effects in Plastic Crystals」(Nature 567, 506 (2019))。該研究發現，當某些塑膠晶體壓力改變時，會產生巨大的壓熱效應，而該壓熱效應主要係由晶體中非尋常的有序—無序之相變化，此研究成果可望成為新一代固態冷卻科技的契機。該研究團隊利用日本大強度質子加速器設施 (Japan Proton Accelerator Research Complex, J-PARC) 和澳洲核能科學和技術組織 (Australian Nuclear Science and Technology Organisation, ANSTO) 的中子儀器測量此變化的分子動力狀態，此實驗結果與電腦理論模擬一致。本中心駐澳 SIKa 儀器科學家矢野真一郎博士利用 SIKa 對該材料進行中子散射實驗，從非同調彈性散射訊號中，找出結構中的不規則相變化，確認氫鍵在此壓熱效應中扮演的關鍵角色。國科會 (後改制為科技部) 與澳洲於 2005 年簽訂「台澳中子束應用協議」，同意由台灣在「澳洲核能科技組織」建置中子儀器 SIKa，2013 年起，國科會責成本中心運維台澳中子計畫。

本中心陳俊榮副主任與陳乃齊博士解開蝦白尾症病毒結構

本中心陳俊榮副主任與科學研究組陳乃齊博士等人，利用「同步輻射高強度 X 光蛋白質結晶學技術」與新穎的「冷凍電子顯微鏡技術」，歷時近五年成功解開「蝦白尾症病毒」的精細三維結構與病毒形成過程，成為全球第一個解開此結構的研究團隊，研究成果於 2 月 20 日榮登 Nature 系列期刊「通訊生物」，論文題目為「The Atomic Structures of Shrimp Nodaviruses Reveal New Dimeric Spike Structures and Particle Polymorphism」(Communications Biology 2, 72 (2019))。此研究針對「南美白對蝦 (俗稱白蝦) 白尾症病毒」及「淡水長臂大蝦 (俗稱泰國蝦) 白尾症病毒」進行解析，利用台灣光子源的高強度 X 光蛋白質結晶學技術，再輔以 2017 年諾貝爾化學獎的冷凍電子顯微鏡技術，成功觀察到組成病毒的 650 萬顆原子，解析度高達 0.35 奈米 (頭髮直徑的數十萬分之一)。此研究發現病毒表面密佈 180 個蛋白質「突觸」，而每個突觸就像一把鑰匙，可以和蝦類細胞膜上的接收器結合，開啟入侵蝦類細胞的大門，在瞭解「鑰匙」的細微



台灣光子源高強度 X 光下蝦白尾症病毒的精細影像

結構後，就能設計專一性的抗體疫苗、有效防疫。台灣學者領先國際，成功解出蝦白尾症病毒的結構，掌握了病毒的生命密碼，同時瞭解感染途徑與致病機制，未來可望發展專一性標靶疫苗，預期將掀起養殖業的巨大革命。

■ 本中心用戶陳燦耀博士的研究成果獲選為「自然通訊」期刊的焦點論文

Nature Communications 期刊主編群於該期刊網頁精選近期能源材料研究精華，清華大學工程與系統科學系陳燦耀教授發表於該期刊的論文「Platinum-trimer decorated cobalt-palladium core-shell nanocatalyst with promising performance for oxygen reduction reaction」(Nature Communications 10, 440 (2019)) 受到青睞。陳教授的研究團隊發現，鉑三聚體經修飾成鈷鉑核殼奈米觸媒，具備高穩定性，可使觸媒發揮絕佳的耐久性；在鹼性電解質中，作為氧還原反應之電催化活性，可維持大於 322,000 次的循環壽命而不會發生降解現象。此研究使用本中心 TLS 的 BL17C1 和 BL01C1 光束線進行 X 光吸收光譜實驗，在 BL24A1 進行 X 光光電子能譜及 VUV 光電子能譜實驗，而 X 光繞射的數據則於日本 SPring-8 的台灣專屬光束線 SP12B2 量測。此研究成果可望應用於原子級載鉑先進燃料電池觸媒。

■ 獲獎訊息

➤ 本中心董事林麗瓊特聘研究員與用戶廖文峯教授榮獲教育部第 62 屆學術獎

教育部為鼓勵學術發展及獎勵產學實務研發合作，提高教學與研究水準，促進大學發展特色並鏈結產業，特設置國家講座、國家產學大師獎及學術獎。「第 22 屆國家講座、第 1 屆國家產學大師獎暨第 62 屆學術獎」已於今年初舉行頒獎典禮，本中心兩位用戶在眾多學者中脫穎而出，榮獲第 62 屆學術獎（數學及自然科學類科），分別為台灣大學凝態科學研究中心林麗瓊特聘研究員與清華大學化學系廖文峯教授，林博士同時也是本中心的現任董事。林麗瓊特聘研究員在尖端材料開發及其應用的研究成就斐然，尤其在凝態物理、低維度奈米材料、光電與半導體實驗、能源材料等學術專長領域多所貢獻。廖文峯教授學術專長為生物無機與無機化學，其研究團隊利用本中心的實驗設施和歐洲同步輻射粒子加速器，解開了 DNICs 化合物的電子結構並發展成為血管舒張與血管增生之藥物，同時 DNICs 可作為電與光裂解水產氫之催化劑，應用在可再生能源的儲存與轉換。

➤ 本中心用戶董瑞安教授、賴志煌教授、劉如熹教授榮獲 2018 侯金堆傑出榮譽獎

「侯金堆傑出榮譽獎」由侯金堆先生文教基金會於 1991 年設立，針對獻身科技教育、致力學術研究、培育產業人才之卓著貢獻者予以獎勵，共分基礎科學 -- 數理、基礎科學 -- 生物、材料科學、金屬冶煉、環境保護和綠建築六大領域。2018 年得獎名單已於近期公告，本中心共有三位用戶獲此殊榮，分別為清華大學生醫工程與環境科學系董瑞安教授（環境保護類）、清華大學材料科學工程

學系賴志煌教授（材料科學類）和台灣大學化學系劉如熹教授（基礎科學 -- 數理類）。中心用戶在各研究領域之傑出貢獻，獲得各界的一致肯定。

■ 會議訊息

➤ 本中心黃迪靖特聘研究員和陳家浩博士受邀於 2019 物理年會發表演講

2019 物理年會於 1 月 23 - 25 日在交通大學舉行，本中心共有 48 名同仁報名參加、3 場邀請演講、22 篇口頭報告及協辦「新興能源科學」分項主題。此次會議，本中心黃迪靖特聘研究員受邀演講主題為利用軟 X 光研究多鐵材料的電子結構，陳家浩博士受邀演講主題為凡德瓦介面的物理和化學結構。本中心積極參與國內外同步輻射相關會議，除了推廣同步輻射之科學與應用外，藉由參與會議的同時，增進與學者專家們交流的機會。

■ 課程訊息

➤ 2019 年自由電子雷射冬季課程

自由電子雷射已被國際科技界認為是重要的第四代光源，目前自由電子雷射技術發展迅速，是未來先進 X 光科學研究的利器，在科技研究之創新與突破方面扮演極關鍵的角色。台灣培育第四代加速器光源及其應用人才亦刻不容緩，「2019 年自由電子雷射冬季課程」(Winter School on Free Electron Lasers 2019) 於 1 月 14 - 18 日舉辦，此次課程共有 41 位學生報名參加。本中心邀請到國內外著名的自由電子雷射專家授課，讓學生對自由電子雷射以及加速器應用有更深入的了解，並引發學生對此領域之設施技術與研發上的興趣，藉此機會訓練達到紮根加速器科技研究與應用之目的。

■ 訪客訊息

➤ 國家衛生研究院院長、副院長與生醫所來訪

國家衛生研究院梁廣義院長、司徒惠康副院長與生醫工程及奈米醫學所同仁於 3 月 14 日到訪，參觀本中心加速器光源相關實驗設施，並討論小型高磁場及高梯度、高解析度 MRI 研究計畫的合作可行性。

➤ 澳洲國家製造儀器公司參訪團蒞臨

國家實驗研究院台灣半導體研究中心及科技部駐澳科技組於 2 月 27 日，陪同澳洲國家製造儀器公司 (ANFF) 四位主管人員前來中心參訪，參觀中心實驗設施與進行交流討論。

➤ 台灣半導體研究中心葉文冠主任來訪

台灣半導體研究中心葉文冠主任率同仁於 1 月 21 日下午前來本中心，聽取同步加速器光源之相關介紹與科學應用，以及參觀台灣光子源實驗設施，同時並研商雙方可行之產學合作方案。