

第十一屆用戶年會暨研討會

「第十一屆用戶年會暨研討會」於2005年10月25日至26日假本中心舉行，與會的各用戶以口頭報告或壁報展示的方式呈現過去一年來的研究成果，並進行廣泛的交流。此外，兩場主題分別為“Structural Dynamics in Soft Matter”和“Nanomagnetism”之研討會共安排了16場演講。另有一場名為“澳洲-台灣中子散射科學”之衛星會議，於10月26日進行6場演講。



本屆用戶年會總計有588人參加，會中邀請6位教授進行口頭報告，並有183篇壁報展示。為了鼓勵各校研究生積極展現研究成果，又舉行兩項學生壁報比賽，分別為壁報展示與口頭報告。今年有26份壁報作品由教授們推薦參賽，比賽結果如下：壁報展示部份：第一名：吳瑞慶（清華大學工程與系統科學系）；第二名：楊智凱（清華大學材料科學工程學系）；第三名：陳浩銘（台灣大學化學系），另錄取十名佳作。「用戶執行委員會」委員自其中挑選八位學生，進行15分鐘的口頭報告。口頭報告結果：第一名：羅嘉雁（清華大學化學系）；第二名：莊程豪（台灣大學物理系）；第三名：陳浩銘（台灣大學化學系）。所有獲獎學生皆在大會晚宴上接受頒獎。

用戶執行委員會改選

依「用戶執行委員會組織章程」規定，今年需改選用戶群三位委員、一位學生委員以及中心委員。經用戶投票選舉結果，新任委員名單如下：廖淑惠（陽明大學生命科學系）、韋光華（交通大學材料科學與工程研究所）、賴志煌（清華大學材料科學工程學系）；學生委員：包志文（淡江大學物理系）；中心委員：江素玉（國家同步輻射研究中心）。這些新任委員將連同留任委員：林滄浪（清華大學工程及系統科學系）、林敏聰（台灣大學物理系）、吳雪鴻（清華大學物理系）、李志甫（國家同步輻射研究中心）等組成「2006年用戶執行委員會」。

用戶大會

每年用戶大會是中心管理階層與用戶直接溝通對話的最佳時機，其間廣泛討論用戶問卷調查結果、住宿、以及用戶卡/補助等事宜。用戶問卷調查的項目包括各光束線的滿意度、實驗時間、實驗設施、實驗環境、用戶服務、住宿服務、用餐、訓練課程等，感謝用戶給予本中心的肯定，本中心人員也一一回答用戶所提的問題，並審慎處理其需求。

梁副主任(*)指出將資源外放是本中心的既定目標，目前開放由用戶群來主導設計、建造、及運轉光束線，其中IASW光源引出之BL07已由清大及淡大兩團隊提出主導的意願，於協調會議中兩組人員同意合併，由清大張石麟教授及淡大彭維鋒教授領導，2006年預算已提撥四千萬元，預訂在2007年6月建造完成。他們兩位同時負責與有意使用BL07進行實驗的用戶之聯絡事宜。目前3 GeV TPS光源建造計畫正審慎規劃中，期待用戶熱烈提供意見，提出對相關實驗設施之需求。

Workshop on Structural Dynamics in Soft Matter

本研討會以跨領域的方式回顧本中心目前對軟物質動態結構的瞭解，並展示最近在實驗技術上的進展及其所帶來的研究契機。涵蓋的研究議題包括：生物薄膜的動態行為、病毒及官能分子的嚙合、酵素活性、以及在高分子鏈動態行為或人造聚合體的自組、聚集、結晶等動態過程的新近研究成果。另外，也涵蓋了在提高時間解析度實驗技術方面之最新進展。本研討會在生物領域上，邀請了美國SSRL的 Dr. Hiro Tsuruta演講利用時間解析的小角度X光散射研究病毒的奈米結構動態轉變；中國科學院常文瑞教授演講“Crystal Structures of Major Light-Harvesting Complex (LHC-II) from Green Plants”；中央大學黎璧賢教授講解DNA在穿過高分子凝膠質所遭遇到的阻塞現象。在快速結構變化的研究上，法國ESRF的Dr. Heinz Graafsma針對femto到nano second的化學反應結構變化所進行的X光散射實驗及相關的先進X光偵檢器，做了精闢的介紹。台灣大學王瑜教授則演講“Structural and Spectroscopic Studies of $\text{Fe}(\text{tzpy})_2(\text{NCS})_2$ in Light Induced Excited Spin State Trapping (LIESST) State”。另一方面，在分子的研究領域上，邀請到德國Albert-Ludwigs-Universitaet的 Gert Strobl教授解說先進的高分子結晶概念；清華大學陳信龍教授描述環環相套的團聯高分子微結構及其相轉變，以及何榮銘教授的“Homogeneous or Heterogeneous, Nucleation-tailored Polymer Crystals under Nanoscale Confinement”。而台灣科技大學洪伯達教授和中山大學蘇安仲教授也分別就「混摻分子的相分離動態結構變化」及「軟支鏈共軛高分子之結晶行為」為題演講。所有講員對眾多年輕研究生的參與皆留下深刻印象，並在參觀中心的設施後，表達了高度的敬意。

Workshop on Nanomagnetism

1988年所發現Fe/Cr多層膜的巨磁阻(GMR)效應，促成高密度磁性儲存體的快速進展。科學家們現正以發現巨磁阻效應的精神迎接奈米磁學的各项挑戰，希望有朝一日能製造出體積更小、密度更高、速度更快的革命性硬碟和電子自旋元件；為了達成此一目標，需要以不同的儀器和方法來探索奈米尺度下磁性物質之化學及物理特性。同步輻射以其具備可調整波長和偏振性的高亮度光源著稱，而應用同步輻射所從事具元素分辨的X光散射、磁區影像和磁區翻轉等技術更是目前相關研究的潮流。本研討會邀請國內外從事相關研究的知名學者介紹奈米磁學的最新發展。會中首先由來自德國Freie Univ. Berlin的



Wolfgang Kuch教授介紹在超薄三層磁性膜內靜態與動態的磁區結構，特別是對磁區翻轉的動態研究進行非常詳盡的介紹；Dario A. Arena 博士(美國NSLS)介紹如何利用時間解析的X光磁圓偏振二向性探討具元素辨別的鐵磁共振現象；林敏聰教授(台灣大學)介紹磁合金薄膜磁異軸翻轉行為和自組排列奈米點；衛榮漢教授(清華大學)則在理論上從Landau-Lifshitz-Gibert方程式出發，利用電腦模擬計算法介紹磁性薄膜、奈米磁性薄膜的結構和行為；Brian Tanner教授(英國Durham Univ.)介紹如何應用各種X光散射研究奈米尺度下界面的粗糙性在磁性和磁傳送所扮演的角色；Jeffrey B. Kortright博士(美國LBNL)則介紹以X光共振散射法研究Co/Pt多層膜磁軸垂直異向性下微結構與磁性質間的相互關係、以及奈米鈷質點組合。會中討論熱烈，與會者一致認為此研討會非常成功。

Australia-Taiwan Meeting on Neutron Scattering Science (衛星會議)

本次會議為澳洲與台灣間第一次有關中子束應用的研討會，議程為期2天；外國講員中有5人來自澳洲，日本1人，德國2人，國內則有6位講員。第一天(10月26日)的議程在本中心與用戶會議同步進行。首先由澳洲Bragg Institute的主管Dr. Robert Robinson介紹正在興建的OPAL核反應爐的設計、功能、與進度，以及預計將於2006年中期開始運作的中子實驗設施。接著由Bragg Institute負責小角度中子散射儀的Dr. Elliot Gilbert介紹該儀器的功能與一些實驗例子。來自德國Hahn-Meitner Institute 的冷中子三軸散射儀專家Dr. Peter Vorderwisch除介紹三軸散射儀的基本功能外，並以量子鐵磁鏈系統在磁場下的自旋激發為例，講述許多低頻激發的動力現象。另外，Bragg Institute 中負責熱中子三軸散射儀的Dr. Sergey Danilkin 則以晶體場激發與聲子色散實驗為例，介紹中子非彈性散射實驗與經常探討的物理議題。至於日本京都大學的Prof. Yasuo Endoh 則對多年來利用彈性與非彈性中子散射實驗來探討並進一步瞭解高溫超導體系統的運作機制做一完整的回顧。最後由雪梨大學的Prof. Chris Ling介紹以中子繞射來研究複雜分子晶體結構與結構相變的問題。經由這些利用中子散射技術以探討各種科學問題的介紹後，即便不是中子散射的專家對中子散射的功能亦可獲得通盤性的瞭解。

研究群午餐討論會

基於同步輻射研究涵蓋領域甚廣，為凝聚各個不同領域學

者專家的共識以建置各類研究工具及改善研究技術，遂於2001年起於用戶年會中進行研究群分組討論。目前成立的研究群有Protein X-ray Crystallography (Protein)、Powder X-ray Diffraction (PXD)、Small Angle X-ray Scattering (SAXS)、Synchrotron Radiation-based Microscopy (SRM)、X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) 等五組。其中PXD與SAXS今年合併一起進行討論會，各組會議記錄如下：

Protein

首先由UEC蕭傳鐙委員致詞，提到過去一年中，蛋白質研究群有幾個重要的進展：包括BL13B1的開放而BL13C1亦即將開放，以及11月3日行政院謝長廷院長前來主持啓用儀式。截至目前為止，已有四個用戶群使用過BL13B1實驗站，對於實驗站的效能非常滿意，給予所有工作人員非常大的鼓勵。

隨後由蛋白質繞射小組的簡玉成博士報告相關現況：自今年8月起，原有的生物小組分成兩個小組，其中蛋白質繞射小組主要工作為進行設施運轉研發以及提供用戶支援；生命科學小組則專注科學研究。BL17B2已於2005年第一季結束後停止使用，其自2000年12月開放以來，已經在蛋白質資料銀行(PDB)中貢獻了25個結構。而位在日本SPring-8的BL12B2實驗站於2001年開放以來，亦貢獻了20個結構。與中心其他硬X光使用者比較起來，蛋白質結構用戶群佔中心總用戶數的5%，而SCI論文貢獻達到15%，表現相當優異。生物小組自今年5月正式開始BL13光束線試運工作，到9月8日止（實際可用時間為18週），解決了雙晶分光儀的熱負載問題，並將樣品位置的可用光通量提高到理論預測值，而於9月20日正式開放。

BL13B1實驗站原本預計提供的許多自動化選項，由於試運時間限制，許多功能尚未加入，將在日後停機期間逐步完成。資料備份的方式原計劃採用Windows 2003作業平台加上SGI CXFS檔案系統，但由於系統非常不穩定，目前改採SAMBA伺服器進行資料備份。雖然BL13B1的樣品位置光通量較其他許多同類型的光束線為高，但實際的效能仍須視實驗需求而定。例如當晶體體積很小、單位晶格很大（大於300Å）、或是有超高解析度的繞射點時，使用聚頻磁鐵光束線將會比BL13B1合適。

最後生命科學小組的陳俊榮博士鼓勵用戶，踴躍提供研究成果。SPring-8 BL12B2 beam time的排定，原則上以有實驗經驗者優先；而13B1/C1 beam time的排定原則，由簡玉成擬定。

PXD & SAXS

會中先由材料小組許火順博士報告粉末繞射研究群之近況。主要光束線BL17A1為固定能量9.3 keV；BL01C2能量範圍為12~33 keV。BL17A1每期計畫數約40件；BL01C2每期約20件；而每期運轉約200 shifts。今年度新增設備有Mar345 on-line IP，4-350 K ARS壓縮氦冷低溫裝置，2D移動式IP架；去年添購Fuji BAS2500 off-line IP。由於支援人力有限且鼓勵從事更深入的研究課題、培養同步輻射研究人才，週末假日將優先排給需要長時段的研究群。假期間中心人員不提供更改裝置、變換能量、及重新調光等服務。不過當光束線或實驗站出現問題時，不論是假日或夜晚，中心人員將全力支援。

接著由李之釗博士報告BL17A在2005年的工作情形。另外，介紹位於日本SPRING-8的粉末繞射實驗站，以及一些尖端實驗結果。未來計畫可從粉末繞射及MEM的結合得到精確的原子散射因子，以及進行精確的電子密度量測、結構解析、磁性分子在高壓下的相變化等相關研究。

隨後孫亞賢博士報告在BL17B3架設時間解析式同步量測SAXS/WAXS/DSC儀器的測試結果，並且展示所觀測到的聚合物特性變化。另外，賴英煌博士報告在BL17B3新建SAXS的儀器設備，以及數據品質、背景散射值、解析度等試俾的結果，並以嵌在碳黑上的Pt-Ru 雙金屬奈米粒子的結構為例，說明如何交互運用X光粉末繞射、X光吸收光譜，和小角度X光散射三種不同的技術對物質的結構從事由原子級以至分子級解析度等的研究。

最後，鄭有舜博士報告將在本中心新建的小角度X光散射光束線BL23A，其詳細規畫及設計藍圖。並請用戶填具小角度散射實驗設備需求調查表，以便廣納各方意見。

SRM

首先由魏德新博士報告PEEM實驗站近況：軟體方面，由於加入average mode，使得影像品質和影像解析度都獲得改善；至於硬體方面，Top-up Injection的實施有助於訊號強度和影像對比的提升。PEEM實驗站的chamber將於2005年底進行改造，保留單一量測影像的主腔體，以及組合式的樣品製備腔體，提供更多元的樣品製備環境。有關用戶需求項目調查主要包括增加樣品絕對位置的記錄、能量解析度改善至0.5 eV、空間解析度提升至5-10 nm、以及建立時間解析技術等。(後記：用戶反映短期先以提升PEEM樣品絕對位置的記錄為主)。

接著由宋豔芳博士簡介Transmission X-ray Microscopy現況、性能及用途：Full-field穿透能量範圍為8 - 11 keV (光束線設計為8 - 20 keV)；空間解析度為60 nm (1st order)或25 - 30 nm (3rd order)；藉由Phase ring改變光的相位，造成相位對比，可使影像對比增加15%；以及3D Tomography之應用等。未來若生物樣品需求大增時，考慮增加低溫冷卻和能譜擷取技術。至於實驗所需的樣品大小為3 mm 長 x 3 mm 寬 x 40-50 μ m厚。

陳家浩博士報告SPEM實驗站近況：空間解析度約100 nm；能量解析度為150 meV；光子能量範圍為250 - 950 eV；樣品可升溫至1100°C；樣品製備腔可進行清潔、成長和鑑定等程序。至於應用方面，台大物理系莊程豪同學已完成一個利用SPEM研究laser trimmed CNTs的報告；而中心同仁也進行了一些控制不同曝光時間的pattern SAMs實驗。未來目標包括升級

數據擷取系統、安裝樣品冷卻系統、簡化樣品傳輸機制、並且因應生物樣品需求，考慮加裝穿透式顯微儀(屬於長期規劃)。

最後由李耀昌博士簡報IR顯微儀之近況：影像空間解析度為5 μ m；光譜解析度為0.125 cm^{-1} ；波數範圍為4000 - 650 cm^{-1} ；光束張角為70 x 30 mrad。目前應用以生物樣品居多，如結腸癌腫瘤細胞，以及蝴蝶翅膀鱗片之成份分析。

報告結束後，與會人員廣泛討論SRM訓練課程的相關事宜，得到的反應如下：開設訓練課程有其必要性且能發揮極高效益，因為事前的訓練可有效加快實驗期間儀器上手的速度。訓練課程宜在暑假期間開辦，如此學生較有充裕時間，但住宿等配套措施則必須做好(後記：本中心對於開辦類似課程已有相當經驗，配套措施完備)。雖然近年來，清大、台大化學系皆有持續開設課程，然而在NSRRC內開設訓練課程具有臨場感，並有機會實際接觸儀器。唯因同步輻射的各領域技術分野明顯，若只有PEEM和SPEM的課程，其教學素材恐不足以提供一門課程所需，有待收齊相關用戶需求及統計人數後再做統籌規劃。

XAS

會中主要由李志甫博士報告，由於原召集人-黃炳照教授任期即將屆滿，前些時候利用電子郵件發出新任召集人選票進行改選，結果由淡江大學物理系彭維鋒教授當選下一任XAS 研究群召集人，任期兩年。有鑒於中心各條XAS光束線使用時間“求過於供”的情況日益嚴重，今後光束線時間的分配除了PEC針對研究計畫評定的等級之外，用戶研究成果的質與量，以及實驗期間能否獨立操作皆將列為重要的考慮因素。至於去年底所採購的13-element列陣式固態偵測器之電子訊號處理系統已於2005年6月間交貨，至於偵測器本體即將於同年10月底送達。希望在2005年底長期停機之前能夠完成全套系統與光束線控制介面的整合，而於明年初提供給用戶使用。最後主席請所有與會人員詳填X光吸收光譜實驗設備需求調查表，以反映對於本中心未來XAS光束線規格、實驗站設施、或XAS相關量測技術之需求。(後記：中興大學土壤環境科學系王尚禮教授希望本中心能發展micro-XAS技術以進行樣品的mapping)。

註: (*) 梁副主任於2006年1月1日成為本中心新任主任

- 用戶年會籌備委員會