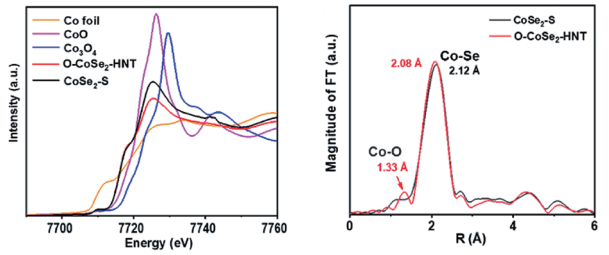
研究成果

運用同步輻射 X 光吸收光譜研究中空 $CoSe_2$ 奈米棒的價態及配位環境

過渡金屬硒化物具有良好的電催化析氧活性，但是具有形貌獨特、性能及穩定性優異的硒化物鮮有報導。中國中山大學化學學院李光琴教授課題組利用 Se 奈米棒以及 ZIF-67 為模板，臨場製備了具有中空狼牙棒結構的 O-$CoSe_2$-HNT 奈米材料，該材料具有優異的電催化 OER 活性。而利用 TLS BL01C1 光束線進行 X 光吸收光譜實驗，證明了在 O-$CoSe_2$-HNT 奈米材料中的 Co 是接近 2 價，同時，傅立葉轉換延伸 X 光吸收精細結構也觀察到在 O-$CoSe_2$-HNT 奈米材料中含有部分 Co-O 鍵。此研究結果進一步驗證了活性中心 Co 的價態升高，以及部分氧化提高了 O-$CoSe_2$-HNT 的電催化 OER 性能。



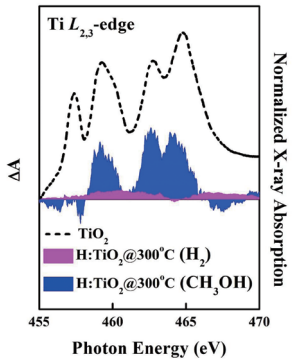
⊙ (左圖) O-$CoSe_2$-HNT 和 $CoSe_2$-S 及對照樣品的 Co K-edge 近邊緣吸收光譜。
(右圖) Co K-edge 傅立葉轉換延伸 X 光吸收精細結構。

參考文獻：

B. Jia, Z. Xue, Q. Liu, Q. Liu, K. Liu, M. Liu, T.-S. Chan, Y. Li, Z. Li, C.-Y. Su, and G. Li*, "Hierarchical Nanotubes Constructed from $CoSe_2$ Nanorods with an Oxygen-rich Surface for an Efficient Oxygen Evolution Reaction", J. Mater. Chem. A **7**, 15073 (2019).

以 X 光實驗技術研究具有高光催化活性的甲醇氫化光觸媒材料

二氧化鈦光觸媒是重要的新興綠色環保材料，但寬能隙的特性將其光響應限制在紫外光區，不利於太陽能轉換的應用。交通大學應用化學系林明璋教授與本中心科學研究組林彥谷博士合作，使用 TLS BL17B1、BL20A1 與 BL24A1 等光束線研究，以氫氣或甲醇作為氫化處理的來源，造成二氧化鈦奈米光觸媒具不同水分解效率的原因。利用軟 X 光吸收能譜分析二氧化鈦的電子結構，得知相較於一般利用氫氣作為氫化處理的來源，使用甲醇作為氫化來源可以增強 d_z^2 方向的 Ti-O 鍵結，並增加 Ti t_{2g} 的空軌域，使電子更容易躍遷，以達到增進水分解效率的結果。此外由理論計算結果得知，透過甲醇氫化處理過後的二氧化鈦，極容易將水分子進行分解。



⊙ 使用氫氣以及甲醇作為氫化來源，照光前以及照光後的光強度差異。

參考文獻：

T.-T. Wang, P. Raghunathb, Y.-C. Lin, Y.-G. Lin*, and M.-C. Lin*, "Effective Hydrogenation of TiO_2 Photocatalysts with CH_3OH for Enhanced Water Splitting: A Computational and X-ray Study", Appl. Surf. Sci. **488**, 546 (2019).

及晚宴，但因晚宴取餐排隊動線較亂且無座位，菜量較少又貴，故檢討會議建議未來仍至飯店舉行晚宴。另有一天 (9 月 19 日) 平行的 Workshop I：Applications of Small- and Wide-Angle X-ray Scattering in Polymer and Biomedical Industries (小 / 廣角度 X 光散射技術在高分子與生醫製藥產業上之應用) 及兩天 (9 月 19、20 日) 平行的 Workshop II：Scientific Opportunities of Soft X-ray/VUV Nano-spectroscopy & Nano-imaging at TPS (奈米光譜與顯微術在軟 X 光及真空紫外光區的科學新契機)。此次用戶年會有針對靜態圖片之攝影比賽亦反映不錯，建議明年可續辦。此次廠商展示之贊助頗為豐碩，堪為未來招商之表率。檢討會議建議研討會主題方向應偏向新技術推廣，而非固定領域或傳統研究主題。

最後，在 UEC 主席任期將屆時，希望在舊有的 TLS 光束線逐漸由新建及先進的 TPS 光束線取代之際，未來 NSRRC 所有用戶能繼續與國家同步輻射研究中心共同努力合作，既使未來因少子化而造成研究人力短缺，大家仍須充分發揮群策群力之力量來扭轉劣勢。再次感謝各位用戶、所有中心團隊成員、與熱心服務的各委員會夥伴們，謝謝大家過去的齊心合作與同舟共濟，希望未來國家同步輻射研究中心與各位用戶的研究發展仍能繼續蒸蒸日上！

林宏洲 敬上

國家同步輻射研究中心
2019 年用戶執行委員會 主席
2019 年 11 月 30 日