

SPring-8 BL07LSU における雰囲気光電子分光システムの構築

The construction of ambient pressure photoelectron spectroscopy at SPring-8 BL07LSU

小坂谷貴典, 塩澤佑一朗, 向井孝三, 吉本真也, 吉信淳 (東大物性研・ナノスケール物性)
山本達, 竹内圭織, 劉若亞, 松田巖 (東大物性研・LASOR 軌道放射)
T. Koitaya, Y. Shiozawa, K. Mukai and S. Yoshimoto and J. Yoshinobu (ISSP, Nano scale)
S. Yamamoto, K. Takeuchi, R. Liu and I. Matsuda (ISSP, SOR)

二酸化炭素 CO_2 は地球温暖化の原因となる温室効果ガスであるが、 CO_2 を水素化すると燃料や化学原料として有用なメタノールへ転換することができる。JST/ACT-C 研究プロジェクト「二酸化炭素活性化機構の学理に基づくメタノール室温合成触媒の創成」(研究代表者: 中村潤児・筑波大教授) では、触媒反応に要するエネルギーを削減し室温でメタノールを容易に合成する新規高活性触媒を開発し、高効率反応システムを構築することを目指している。この外部資金により BL07LSU に導入した雰囲気光電子分光(AP-XPS)システムを用いて、銅金属触媒による CO_2 の活性化とメタノール合成プロセスをオペランド条件(気体雰囲気中)のXPSで観測する。反応中の触媒の表面電子状態と反応機構の関係を明らかにすることによって、新規高活性触媒開発のための指導原理を構築することが本研究の目的である。

昨年、東大物性研・吉信グループと松田巖グループは共同で雰囲気光電子分光(AP-XPS)システムを SPring-8 の BL07LSU に導入した(図1)[1]。2014年3月に装置が納入され、その後通常のX線源でのテストを終え、2014年5月に放射光軟X線を用いて性能評価と装置の最適化を行った。20mbar の窒素雰囲気中でXPS測定を行い、予定通りの性能を達成した。図2は、BL07LSUの放射光軟X線($h\nu = 1486 \text{ eV}$)励起による窒素雰囲気中における金の $\text{Au}4f$ XPS スペクトルである。

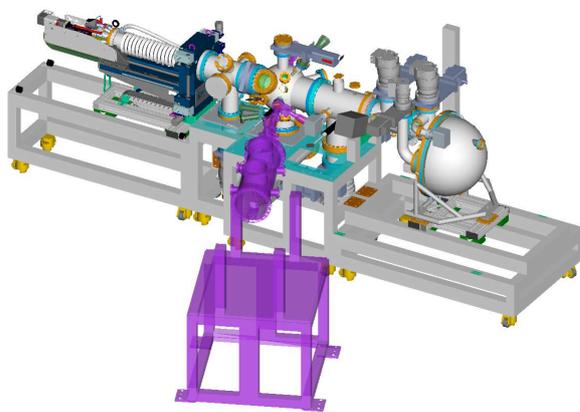


図1 雰囲気光電子分光システム(SPECS社製)の概念図

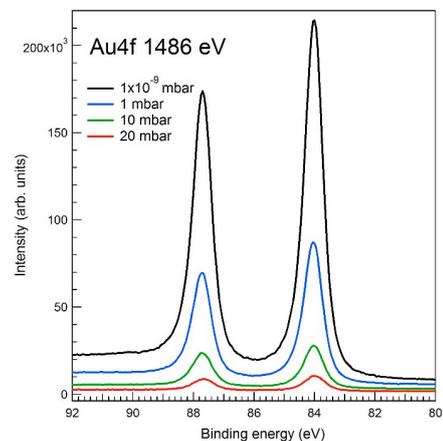


図2 N_2 雰囲気中での固体Au 4fのXPS

2014年度B期からFree portにて高輝度軟X線を用いた本格的な実験を開始し(2014B7479)、二酸化炭素雰囲気中においてCu(997)ステップ表面における反応キネティクスの観測に成功した。講演では最新の測定データを含めて現状を報告する。さらに、ポスター発表(小坂谷 ほか)で詳しく議論したい。

文献

[1] A. Shavorskiy, O. Karslioglu, I. Zegkinoglou, and H. Bluhm; Synchrotron Radiation News, **27** (2014) 14-23.