電子ビーム制御研究部門（極端紫外光研究施設）

大 東 琢 治（助教）（2011年8月1日着任）

A-1) 専門領域：X線光学

A-2) 研究課題：

- a) 査型透過X線顕微鏡ビームラインの高度化
- b) 走査型透過X線顕微鏡を用いた応用観察手法の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) ビームライン及びビームステーションの高度化を行い、特に利用エネルギー領域の拡張を図る。現在、150 ~ 770 eVまでのエネルギー領域を利用可能としてきた。またビームライン稼働開始以降、コンタミが原因で分析を行う事が出来なかった炭素領域のX線を、光学素子類やチャンバーの精密洗浄のプロセスを経ることで利用を可能とした。
- b) 固体高分子形燃料電池の湿度環境下における in-situ 観察 / 分析を行うため、加湿したヘリウムガスと乾燥したヘリウムガスの混合比をにより内部の湿度を制御可能な試料セルの開発を行った。この試料セルにより、室温で内部湿度 19 ~ 79% まで変化させられる事を確認した。この試料セルを用いて高分子材料の観察を行い、湿度によりその形状がナノメートルオーダーで変化する事を確認した。

B-1) 学術論文

S. B. SINGH, Y.-F. WANG, Y.-C. SHAO, H.-Y. LAI, S.-H. HSIEH, M. V. LIMAYE, C.-H. CHUANG, H.-C. HSUEH, H. WANG, J.-W. CHIOU, H.-M. TSAI, C.-W. PAO, C.-H. CHEN, H.-J. LIN, J.-F. LEE, C.-T. WU, J.-J. WU, W.-F. PONG, T. OHIGASHI, N. KOSUGI, J. WANG, J. ZHOU, T. REGIER and T.-K. SHAM, "Observation of the Origin of d^0 Magnetism in ZnO Nanostructures Using X-Ray-Based Microscopic and Spectroscopic Techniques," *Nanoscale* **6**, 9166–9176 (2014).

B-4) 招待講演

T. OHIGASHI, "Present Status of a Newly-Installed STXM Beamline in the UVSOR-III Facility," 20th NSRRC User's Meeting and Workshop, Hsinchu (Taiwan), September 2014.

T. OHIGASHI, "Present Status and Researches of a STXM Beamline in the UVSOR-III Facility," SpectroNanoscopia 2014, Gyeongju (Korea), November 2014.

B-7) 学会および社会的活動

学会の組織委員等

日本放射光学学会編集委員 (2013–2014), 座長 (2014).

SpectroNanoscopia 2014, Organizing Committee, Chairman (2014).

B-11) 産学連携

トヨタ自動車(株)共同研究「走査型X線透過顕微鏡を用いた固体高分子形燃料電池用電極の研究」, 大東琢治 (2014年).

C) 研究活動の課題と展望

稼働開始以来のビームラインの問題点であった、炭素領域のX線は快復してきている。現在、ビームラインで利用可能なエネルギー領域は150 ~ 770 eVである。特に低エネルギー領域には新規集光光学素子の導入によってまだ開発の余地があるので、低エネルギー領域利用のためのキャリブレーションを推進する。最終的な目標は、リチウムK吸収端のXANESを行うこと(55 eV)である。

上記ビームラインの改良と並行して、湿度環境セルの改良により温度制御も可能とし、高温・高湿度となる燃料電池の実際の稼働環境により近い状態での観察及び分析を行う。また嫌気性試料観察のための、サンプル搬送チャンバーの開発を行っている。