

課題番号 : F-15-HK-0038
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : パルス状コヒーレント X 線溶液散乱法用溶液試料ホルダの作製
Program Title (English) : Fabrication of Solution Sample Holder for Pulsed Coherent X-ray Solution Scattering
利用者名(日本語) : 木村隆志、吉田力矢、佐々木智也、高島雄輝、坂口慧、丸岡篤史、後藤遼平、笹原大志、先崎佑弥、谷直哉、クリシュナ・カクレル・プラサード、新井田雅学、西野吉則
Username (English) : Takashi Kimura, Tomoya Sasaki, Yuki Takabatake, Kei Sakaguchi, Maruoka Atsushi, Ryohei Goto, Taishi Sasahara, Yuya Senzaki, Naoya Tani, Krishna Kakurel Prasad, Yoshiya Niida, Yoshinori Nishino.
所属名(日本語) : 北海道大学電子科学研究所
Affiliation (English) : Research Institute of Electronic Science, Hokkaido University.

1. 概要(Summary)

液中のナノメートルサイズ試料の高分解能観察を行う手段として、フェムト秒 X 線レーザーを利用した新たなイメージング手法の開発を行った。フォトリソグラフィ装置などの半導体プロセス装置を使用し X 線顕微鏡用試料ホルダを作製、自己組織化ナノ粒子集合体や排ガス処理用触媒材料のイメージング実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

北海道大学ナノテクノロジー連携研究推進室の協力のもと、微細加工プラットフォームを利用して X 線顕微鏡用溶液試料ホルダの作製・評価を行った。実験の際に使用した装置は、主に以下のものである。

- ・レーザー描画装置(ネオアーク DDB-201-200)
- ・マスクアライナー(ミカサ MA-20)
- ・ヘリコンスパッタ装置(アルバック MPS-4000C1)
- ・プラズマ CVD 装置(サムコ PD-220ESN)
- ・反応性イオンエッチング装置(サムコ RIE-10NRV)
- ・超高精度電子ビームリソグラフィ(エリオニクス ELS-F125-U)
- ・オージェ電子分光装置 (日本電子 JAMP-9500F)
- ・高分解能電界放射型走査型電子顕微鏡(日本電子 JSM-7400F)
- ・分子間力プローブ顕微鏡(アサイラムテクノロジー MFP-3D-BIO-J)

【実験方法】

溶液試料ホルダの作製には、半導体プロセス技術を応用した。CVD 法により窒化ケイ素の薄膜を両面に成膜し

たシリコン基板に、マスクアライナーを利用してパターンを描画、最終的に水酸化カリウム水溶液によるウェットエッチングを行うことにより、X 線透過窓となる窒化ケイ素薄膜を有した溶液試料ホルダの構造を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した溶液試料ホルダを利用して、兵庫県播磨の X 線自由電子レーザー施設 SACLA(SPring-8 Angstrom Compact free-electron LAser)において、自己組織化ナノ粒子集合体の溶液中イメージング実験を行った。⁽¹⁾⁽²⁾この他にも、トヨタ自動車株式会社などと共同で自動車排ガス浄化用触媒材料の測定も行った。⁽³⁾

4. その他・特記事項(Others)

- ・X 線自由電子レーザー重点戦略研究課題「パルス状コヒーレント X 線溶液散乱による複雑系生体分子の可視化」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) J. Wei *et al.*, J. Am. Chem. Soc. 138(10) (2016) 3274.
- (2) R. Iida *et al.*, Langmuir, 31(14) (2015) 4054.
- (3) R. Yoshida *et al.*, J. Phys. B At. Mol. Opt, 48(24) (2015) 244008.

6. 関連特許(Patent)

なし。