

課題番号 : F-14-NU-0020
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : キラル金ナノ構造体により誘起されるねじれた光場中でのキラル結晶化制御
Program Title (English) : Control of Crystal Chirality using Superchiral Light Filed Induced by Au Chiral Nanostructure
利用者名(日本語) : 新家寛正¹⁾, 宇治原徹²⁾
Username (English) : H. Niinomi¹⁾, T. Ujihara²⁾
所属名(日本語) : 1) 名古屋大学大学院工学研究科, 2) 名古屋大学グリーンモビリティ連携研究センター
Affiliation (English) : 1) Nagoya University, 2) Green Mobility Collaborative Research Center, Nagoya University

1. 概要(Summary)

光と金属ナノ微細構造との相互作用により誘起される金属表面の自由電子の集団運動である表面プラズモンにより増強された電場は、新たな光-物質相互作用をもたらすことが期待されている。金属ナノ構造体にキラリティを付与した場合、その表面プラズモン増強電場の近接場成分において極度にねじれた光が発生し、このねじれた光が物質のキラリティと左右非対称に強く相互作用することが報告されている。我々は、このねじれた光場中でキラル結晶化を誘起することにより結晶キラリティ制御を実現すべく、キラル金ナノ構造体を作成することを目的として名古屋大学ナノテクノロジープラットフォームの設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

レーザー描画装置、段差計(Dektak150)

・実験方法

電子線描画装置を用いて、ガラス基板上に一辺400nmの凹型を構成単位とした100nm間隔の周期パターンのレジスト膜を500 μ m四方の広さで作成し、金薄膜を蒸着後、リフトオフすることにより、キラル金ナノ構造体を作成した。また、汎用触針式プロファイラを用いて作成したキラル金ナノ構造体の厚さを測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

微細加工実験により得られたキラル金ナノ構造体の走査型電子顕微鏡造を Fig.1 に示す。500 μ m四方のパターン描画の大部分に設計通りの構造体を作成することに成功した。しかし、薄膜の厚みに不均質性が観察された

(Fig.1 左)。また、金ナノ構造体構成単位に着目すると、歪んだ凹型がところどころ形成していることが分かった(Fig.1 右)。薄膜の厚みの不均質性は、ガラス基板のキズ・汚れに起因していることが考えられる。また、凹の歪は、電子線描画の際に集光電子線の進行方向がガラス基板のチャージアップによって曲げられたことが原因であると考えられる。今後、ガラス基板の研磨を行うことにより、薄膜厚みの不均質化を抑制し、また、適切な導電性ペースペイサーを露光前に塗布し、基板のチャージアップを防ぎことにより、より良質なパターンを作成していく。

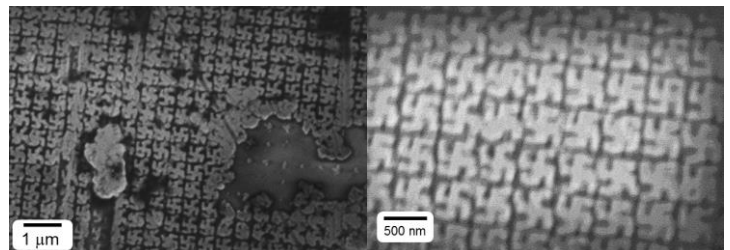


Fig. 1 Scanning electron microscopic images of gammadion-type chiral Au nanostructure fabricated with electron beam lithography. (Left) 13000 of magnification (Right) 30000 of magnification

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- E. Hendry *et al.*, Nat. Nanotech. 5, (2010), 783.
V. K. Valev *et al.* Adv. Mater., 25(18), (2013), 2517.
・加藤剛志様(名古屋大学大学院工学研究科)、大島大輝様(名古屋大学エコトピア科学研究所岩田研究室)に感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。