

課題番号 : F-15-NU-0023
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 Optical Field 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) 大阪大学大学院工学研究科 2) 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Osaka University, 2) Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

光と金属ナノ構造体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。金属ナノ構造体にカイラリティを付与した場合、表面プラズモン増強電場の近接場成分において強くねじれた光が発生し、このねじれた光が物質のカイ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。[1],[2]我々は、ねじれた光場中でカイラル結晶化を誘起することにより、結晶カイラリティ制御の実現を研究目的としている。本機器利用は、カイラル金ナノ構造体の作成を目的とした。前年度の装置利用では、円型構造を試作した。本年度の装置利用では、カイラル金ナノ構造体の作成条件の最適化を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高精度電子線描画装置一式

【実験方法】

高精度電子線描画装置一式を用いて、ガラス基板上に一辺 400nm の円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、カイラル金ナノ構造体を作成した。昨年度の装置利用では、ZEP520A を用いてレジスト膜 1 層を製膜した。一方、本年度の装置利用では、ZEP520A と比較して電子感光性の低い PMMA を ZEP520A 膜上へ製膜する、バイレイヤ法を導入し、構造の微細化を図った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子線描画による微細加工により得られた金ナノ構造体の原子間力顕微鏡像を、昨年度試作分と本年度作成分の比較画像を Fig.1 に示す。バイレイヤ法の導入により、本年度作成分のカイラル金属ナノ格子の円型のくびれをより明確に加工することに成功した。

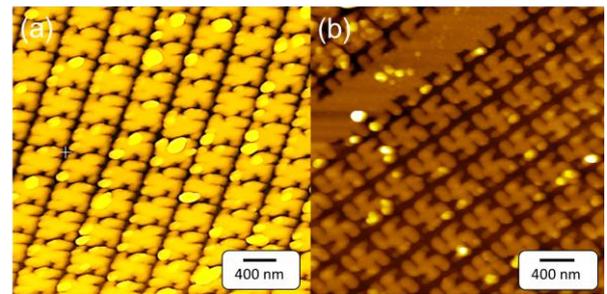


Fig. 1 Atomic force microscopic image of chiral Au nanostructures (a) gammadion-nanostructure fabricated in the previous year (b) structure fabricated in this year

今後は、作成した円型金属ナノ格子を円偏光で励起することにより、ねじれた近接場光を発生させ、その光場中でカイラル結晶化を誘起可能か検討する。また、カイラル結晶化を誘起した場合、右手型結晶と左手型結晶の晶出確率に違いが見られるかどうかを重点的に調査していく。本課題は課題番号 F-15-NU-0083 へ引き継がれた。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1]Hendry *et al.*, *Nat. Nanotech.* 5, (2010), 783.

[2]Valev *et al.* *Adv. Mater.* 25(18), (2013), 2517.

・名古屋大学微細加工 NPF の加藤剛志様、大島大輝様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。