

課題番号 : F-20-TT-0002  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 磁性膜を利用したグアニン結晶の磁気アシスト法に関する研究  
Program Title (English) : Study on magnetic assist method of guanine crystal orientation by using magnetic film  
利用者名(日本語) : 倉橋 優  
Username (English) : Masaru Kurahashi  
所属名(日本語) : 山口大学大学院創成科学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi Univ.  
キーワード/Keyword : 成膜・堆積膜、グアニン結晶、磁場配向

### 1. 概要(Summary)

魚類の鱗等から得られるグアニン結晶板は比較的高い光反射特性を有するのに加え、反磁性異方性による磁場配向特性を持つことから磁場制御型バイオレフレクターとして期待される。我々は駆動磁場を低減する目的から磁性体を利用したグアニン結晶の磁気アシスト法の研究を行っている。今回、垂直磁化膜を上部に有した Si の柱状構造を作製し、磁性ナノ粒子を付与したグアニン結晶との梁構造形成について検討した。

### 2. 実験(Experimental)

#### **【利用した主な装置】**

多機能薄膜作成装置

#### **【実験方法】**

磁性ナノ粒子を付与したグアニン結晶は、磁性ナノ粒子が分散した水とグアニン結晶が分散した水を混合し、その後、遠心分離等を用いて余分なナノ粒子を除去する洗浄工程を複数回行うことで作製した。台となる Si の柱状構造は、多機能薄膜作成装置により 50 mm 角の Si 基板上に TbCo 薄膜を成膜した後、リソグラフィとドライエッチングを用いてパターンニングすることで作製した。今回、TbCo 薄膜は膜厚、および、組成(飽和磁化の調整のため)を変えたものを作製している。柱状構造を設けた Si 基板上にフレームシール(9×9 mm、25 μl)を張りつけ、磁性ナノ粒子が付着したグアニン結晶を分散した水をフレームシール内に滴下した後、カバーガラスで封入し、観察を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Si/TbCo 構造体上に磁性ナノ粒子が付着したグアニン結晶を配置することを試みた。図 1 にその結果を示す。図からわかるように、グアニン結晶板は端部が Si/TbCo 構造体が付着しており、パーマロイグアニン結晶板の場合と同様に片持ち梁構造に似た構造が得られた。また、外部磁場を 3 軸ヘルムホルツコイルで印加したところ、基板面に垂直な磁場を印加することでグアニン結晶の基板からの傾き角を変えることができた。



Fig.1 Optical microscope images of guanine crystal plate combined with ferromagnetic nanoparticles on Si/TbCo structure.

### 4. その他・特記事項(Others)

(1) CREST(JST), 「魚のバイオリフレクターで創るバイオ・光デバイス融合技術の開発」,

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 長井, 倉橋 他, 「磁性ナノ粒子を用いたグアニン結晶板の磁場配向特性 II」, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会, 2020 年 9 月 8 日

### 6. 関連特許(Patent)

なし。