

# 先端光・電子材料開発を目指した微細造形

Keywords: リソグラフィ、液晶、組織化、プラズモニクス、半導体

光機能分野 コロイド結晶材料グループ

久保 祥一

KUBO.Shoichi@nims.go.jp | [https://samurai.nims.go.jp/profiles/kubo\\_shoichi](https://samurai.nims.go.jp/profiles/kubo_shoichi)



## 研究の背景

- ナノサイズ化した金属や半導体はバルク状態とは異なる特徴的な物性を発現
- 精密に設計した微細構造の作製による次世代光・電子材料への展開可能性
- 実用化を図るため大面積・高スループットと精密さを兼ね備えた微細造形技術が必要

## 研究の狙い

- リソグラフィ技術(トップダウン型)・組織化技術(ボトムアップ型)の両面から微細造形技術を開発
- 貴金属・半導体ナノ材料の大面積にわたる構造形成
- 先端光・電子材料につながる材料・構造の設計および開発

## 最先端研究トピックス

### ナノインプリントリソグラフィによる金属微細加工

モールド(鋳型)

パターン転写 → エッチング → 金属パターン

金属と高分子の接合

レジスト層

高分子グラフト層

反応性単分子

金属

異種材料の界面制御  
↓  
高精度なナノ造形を実現

光学応用に資する大面積微細加工

可視光メタマテリアルへの展開

### 液晶材料とのハイブリッド化による無機ナノロッドの一軸配向

無機物と液晶のハイブリッド化

ナノロッド分散液

スピンド塗布  
加熱処理

汎用の液晶配向技術でナノロッドを簡単に配列

トランジスタ・異方的光学材料等への展開

- 文献
- T. Tomioka, S. Kubo, et al. *Appl. Phys. Lett.* **103**, 071104 (2013).
  - S. Kubo, et al. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **6**, 811-818 (2014).
  - T. Sodemura, S. Kubo, et al. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **90**, 216-222 (2017)

## まとめ

- 光学応用に資する面積でsub-100nmパターン造形
- 汎用液晶配向技術により無機ナノロッドを一括配向
- 異種材料の界面制御により高精度ナノ造形を実現

## 実用化への目標

- 所望の発現するプラズモニクス材料の設計・作製
- トランジスタのナノスケール集積構造への展開
- 先進光・電子特性を発現する次世代デバイス開発