

第9回ナノ材料研究会

(東京科学大学フロンティア材料研究所 共同利用ワークショップ)

日時：2025 年 10 月 25 日 (土) 13:30～17:00

場所：東京科学大学大岡山キャンパス

南7号館2階209室 (S-209)

講演予定 (敬称略)

13 : 30 ～ 14 : 20

1. 新家 寛正 (東北大学 助教)

「近接場を駆使したキラル結晶化と同素不混和水の研究」

金属や誘電体ナノ構造体への光照射によって励振される局在型表面プラズモン共鳴や Mie 共鳴により生じる近接場はナノスケールに閉じ込められた光であり、従来の光科学の主役であった空間を伝搬する遠方場とは異なる新奇な光学現象や物質との相互作用を起こすことが知られている。近接場と物質の相互作用の特性を駆使することで、新たな物質制御法や物性測定法が生まれることが期待されている。

本発表では、円偏光よりも強い光学キラリティを示すキラル近接場の励振が期待されるナノ構造体を核形成サイトとしたキラル結晶化に関する我々の実験を紹介し、キラル近接場がキラル物質合成において円偏光よりも優れた不斉源となり得ることを示す。また、水のキラル結晶化の結果生じる高圧氷 III と水の界面において水から巨視的に分離する未知の水一同素不混和水の発見を紹介し、同素不混和水の物性解明に向けたナノ構造による高圧下物性測定手法の開発を紹介する。

<休憩>

14 : 40 ～ 15 : 30

2. 小野 公輔 (名古屋大学 ポスドク)

「アナターゼ TiO₂ における化学溶液を用いたサーファクタントエピタキシー」

アナターゼ TiO₂ (A-TiO₂) はその光触媒作用を増強する目的で、表面エネルギーの高い結晶面を表出するように界面活性剤添加下で水熱合成する方法が知られている。これは結晶

成長の観点では、界面活性剤の吸着によって表面エネルギーの変調が起き、非吸着時から最安定面が変化したことによる作用と解釈できる。これを粉体合成でなく単結晶基板上への成長へと展開することができれば、半導体の薄膜成長で知られる「サーファクタントエピタキシー」を化学液相、かつ低温で実行することができる。そのような成長を実行できる条件を見出し、我々が知る限り最も低温で A-TiO₂ をエピタキシャル成長させることに成功した。この手法コンセプトは理論上他の材料へも展開することができると考えられ、低温で簡単にエピタキシャル膜を得る手法としての可能性を秘めている。プロセス構築、成長の溶液組成依存性、想定される成長機構などについて紹介する。

<休憩>

15 : 50 ~ 16 : 40

3. 入江 寛 (山梨大学 教授)

「可視光全域に応答する人工光合成光触媒の創製」

カーボンニュートラル実現に向けた取り組みが進む中、光触媒を用いた水分解による水素製造や二酸化炭素還元による燃料合成、いわゆる人工光合成技術が注目されている。当研究室では太陽エネルギー変換効率向上のため、光触媒が利用できる光の長波長化を目指して検討を行ってきた。その結果、可視光のほぼ全域まで利用波長を拡大し、赤色光照射により水分解および二酸化炭素還元できる全固体型二段階励起光触媒を見出だしている。そのための鍵となるバンドギャップが小さく、かつ水分解、二酸化炭素還元の熱力学的条件を満たす還元、酸化光触媒の探索、それらの接合方法、また活性向上のためにそれぞれの光触媒上への選択的な還元、酸化助触媒の担持などについて報告する。

16 : 40 ~ 17 : 00

総合討論・集合写真撮影

<移動>

17 : 30 ~ 19 : 30 懇親会