

原子・分子の自在配列・配向技術と分子システム機能
2020 年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書

町田友樹

東京大学 生産技術研究所
教授

原子層のファンデルワールス自在配列とツイスト角度制御による物性の創発

§ 1. 研究成果の概要

ファンデルワールス複合原子層の作製・バンド構造決定・物性観測を高効率に行うシステムを構築し、原子層の配列や配向を自在に制御した複合原子層の物性を発現することを目的としている。具体的には、①ツイスト角度を精密に制御して様々な twisted 2D materials multilayer を自在に配列する技術を構築し、②レーザー角度分解光電子分光 (ARPES) 技術とファンデルワールス (vdW) assembly 技術を組み合わせてバンド構造を直接的に決定、③量子輸送や光応答などの測定技術を駆使して量子物性を明らかにすることを目指している。今年度 (2020.12-2021.3) は主に、以下の研究を推進した。

①複合原子層のハイスループット作製・評価システム構築に関して、メカニカル劈開のロボティック化および原子層レーザーカット技術の立ち上げを行った。②顕微レーザー角度分解光電子分光によるバンド構造の決定に関して、van der Waals assembly 技術とレーザー角度分解光電子分光技術を組み合わせた。トポロジカルに非自明な性質で注目される WTe_2 に対して、バンド構造の観測に成功した。③ツイスト原子層超格子における物性の発現と制御に関して、「誘電効果」に関連した物性に着目した実験を行った。h-BN/グラファイト/単層 WTe_2 /グラファイト/h-BN における強誘電効果を観測した。h-BN/twisted 二層グラフェン/h-BN/グラファイト/h-BN 接合における特異な電場スクリーニング効果を観測した。

§ 2. 研究実施体制

(1) 町田グループ

- ① 研究代表者: 町田 友樹 (東京大学生産技術研究所、教授)
- ② 研究項目
 - ・ハイスループット複合原子層作製・評価システムの構築
 - ・ツイスト原子層超格子における物性の発現と制御

(2) 石坂グループ

- ① 主たる共同研究者: 石坂 香子 (東京大学大学院工学系研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・ナノ顕微レーザー光電子分光の開発と複雑積層構造の電子状態計測

§ 3. 研究実施内容

【代表的な原著論文情報】

該当なし