

情報担体とその集積のための材料・デバイス・システム
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

鈴木 誠也

日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター
任期研究員

界面析出技術を用いたゲルマネンデバイス創製と機能開拓

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、申請者がこれまで研究してきた固体界面へのゲルマネン析出合成技術を発展させ、ゲルマネン電子デバイスの創製とその機能を開拓することを目的としている。第一年次である2021年度は、研究環境の構築と絶縁体基板上でのゲルマネン界面析出合成に主に取り組んだ。

研究環境の構築では、実験室の確保と環境整備から開始し、電気計測用のソースメーターの機種選定・導入、アニール処理用の赤外線加熱炉の導入および立ち上げ、走査型トンネル顕微鏡(移管品)の立ち上げ、ゲルマネン合成用の分子線エピタキシー装置の詳細仕様検討などを行った。また、所属グループ内での装置共用等の協力を得ることで、研究を進められる基本的な環境を2022年2月初旬までに整備した。全装置の立ち上げ完了は2022年度の第4四半期を計画しているが、この間も研究を進めることができる環境が整っている。

ゲルマネン合成に関しては、デバイス化に重要な絶縁体基板上でのゲルマネン合成に成功した。過去に申請者が報告してきた界面へのゲルマネン合成は、Ge(111)ウエハ上に限定されていたが、今回開発した手法では絶縁体基板上に直接ゲルマネンを合成できる。さらに、この合成プロセスの条件検討を行い、合成されるゲルマネンの均一性を向上させることに成功した。また、今後、詳細な合成メカニズムを解明するための予備的な実験を実施した。

その他、ゲルマネン/Ag界面への分子のインターカレーションに関する研究や、電子線回折を用いた界面ゲルマネンの詳細な結晶構造の同定について、予備的な実験を実施した。また、2次元物質のポラリトンその作製手法に関するレビュー論文を執筆した¹⁾。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Vasilios Karanikolas, Seiya Suzuki, Shisheng Li, Takuya Iwasaki, “Perspective on 2D material polaritons and innovative fabrication techniques”, Applied Physics Letters, vol. 120, No. 4, pp.040501, 2021