

2023 年度年次報告書

情報担体とその集積のための材料・デバイス・システム

2021 年度採択研究代表者

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

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。

2023 年度は、①ゲルマネン上へ追加蒸着した Ge 薄膜へのポストアニール効果、②ゲルマネン合成への Ge 同位体原料の利用、③ゲルマネンチャネル形成手法について研究を行った。①では、偏析法で Ag(111)/Ge(111)上に合成したゲルマネンを対象に実験を行った。ゲルマネン上に室温で膜厚 1~2 nm の Ge 蒸着した後、ポストアニールを行うことで、ゲルマネンのラマンピークが高エネルギー側にシフトすることが分かった。このピークシフトは、偏析法で得られたゲルマネンが構造緩和したことを示す。偏析法で得られるゲルマネンは、試料の加熱温度によって表面の Ge 量が決まる。つまり、表面 Ge を加熱温度で律速される偏析量からさらに増やすことで、ゲルマネンがより安定な構造に緩和することが分かった。本結果は、ゲルマネンの結晶性向上の観点で重要である。②では、絶縁体基板上的 Ag(111)配向膜を使ったゲルマネンの界面合成手法において、Ge 原料に同位体を利用することが可能であることを示した。同位体原料を使うことで、Ge の拡散過程や、合成時の Ge の相変化など、ゲルマネン合成のメカニズムを明らかにすることができる。③についてはゲルマネンチャネル形成で課題となる Ag の処理について研究を進め、ゲルマネン上の Ag の硫化やヨウ素化に成功した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) S. Suzuki, Y. Nemoto, N. Shiiki, Y. Nakayama, M. Takeguchi, In Situ Transmission Electron Microscopy Observation of Melted Germanium Encapsulated in Multilayer Graphene, *Annalen der Physik*, **535**, 2300122, (2023).