

# 2022 年度夏学期 第9回 駒場物性セミナー

## 準安定相酸化ガリウムの構造制御

講師 神野 莉衣奈 氏 (東大院総合文化)

日時 2022 年 7 月 22 日(金) 午後 4 時 50 分-6 時 10 分 (終了時間は状況により前後します) 場所 Zoom によるオンライン開催

(セミナーMLに入っていない方は、駒場物性セミナーの HP から参加登録をお願いします)

### アブストラクト

酸化ガリウム ( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ) は約 5 eV のバンドギャップエネルギーを持つ超ワイドバンドギャップ半導体材料の一つであり、大きな絶縁破壊電界強度が予想されるため次世代パワーデバイスの材料として期待されている。 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  は 5 つの異なる結晶多形 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ) を持つ。大気圧下での熱的に最安定相は  $\beta$  相 (単斜晶  $\beta$ -gallia 構造) であるが、混晶化が容易、自発分極など最安定相にはない特徴から準安定相にも近年注目が集まっている。酸化ガリウム以外においても、新規材料探索の観点から準安定構造の活用は今後重要である。

準安定相の応用には、結晶構造の制御および構造の速度論的安定化が必須であり、本セミナーでは酸化ガリウムの構造制御について紹介する。準安定構造は気相成長など非平衡反応を用いることで類似する構造の多種基板上に作製可能であるが、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$  は 5 つ結晶多形を持つため単結晶の制御が課題であった。本系では温度や圧力に加え、成長基板の面方位や終端構造など表面構造に結晶構造が起因していることを発見し、表面構造の制御により結晶相を作り分けることに成功した。このように非平衡反応により得られた準安定相は、熱平衡論的には最終的に最安定相の  $\beta$  相に構造相転移するが、最安定相の核生成・核成長を抑制することで速度論的に構造を安定化できる。 $\alpha$  相において基板からの影響および応力を制御することで、速度論的安定性を飛躍的に向上することに成功した。



○物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人 加藤雄介 塩見雄毅 福島孝治 前田京剛 簗口友紀