

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 真空紫外から X 線領域における高機能シンチレーター開発
プロジェクトリーダー	: (株) 福田結晶技術研究所
所属機関	: (株) 福田結晶技術研究所
研究責任者	: 猿倉信彦(大阪大学)

1. 研究開発の目的

ZnO 結晶は、これまで LED 材料として注目され、多くの研究が行われてきた。各研究機関で純度の高い ZnO 結晶の作製が可能となっているが、現在まで実用化には至っていない。ZnO 結晶は、紫外領域から X 線に対して感度を持ち、1ns 以下の短い寿命で発光する。これらの特徴から、ZnO 結晶を近年注目されている X 線自由電子レーザー、EUV リソグラフィー、真空紫外デバイスに適応するシンチレーターとして開発することで、新たな実用化への道を作ることが出来る。本課題では、これまで LED 材料として開発されてきた ZnO 結晶を高機能な真空紫外・X 線シンチレーターとして改良することを目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

目標は、高機能な真空紫外・X 線シンチレーターとして必要な短い発光寿命を有する結晶の開発であり、水熱合成法による ZnO 単結晶への不純物ドーピングを行うことで特性改善を目指した。実施内容は、ドーピング剤について形状の選択やドーパント濃度を変化させ、結晶育成を行った。時間分解分光による評価を育成条件にフィードバックすることにより高機能結晶育成に取り組んだ。目標とするピコ秒オーダーの発光寿命を持つ高機能 ZnO 単結晶を作製することに成功した。

②今後の展開

育成条件が光学特性にあたる影響の解明し、高機能な真空紫外・X 線シンチレーターとして必要な短い発光寿命を持ちあわせる高機能結晶の量産化を見据える研究開発を継続する。すなわち、本研究開発で見出した高機能結晶の経済性を高めるために、結晶サイズのスケールアップと安定した育成レートの両立を満たす育成条件を抽出すべく、次の研究開発に移行する。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。発光寿命が目標を遥かに上回る 3.1ps を実証したことは高く評価できる。極めて独自性のある技術として、EUV リソグラフィーへの応用に留まらず、自由電子レーザーへの応用についても調査を行い、新産業・新事業創出に寄与することを期待したい。