

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 高速結晶成長技術による高機能シンチレータ結晶の大規模探索とデバイス化
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 横田 有為(東北大学)

2. 研究開発の目的

研究提案者の高速単結晶材料育成技術と共同研究者の物性評価技術の融合によって様々な単結晶材料の開発には成功してきたものの、更に戦略的に世界でトップレベルの性能を示すシンチレータ単結晶材料を開発するためには、デバイス設計に関わる放射線物理学との融合が必要である。そこで、本研究課題で東北大学を中心とした結晶材料開発グループを構築し、 μ -PD 法の高速単結晶育成と高度材料評価、およびデバイス開発が密接に融合した世界に先駆けた戦略的な大規模単結晶材料探索チームを実現する。さらに、そのチームによる新規シンチレータ結晶とそれによる X 線イメージングシステムの構築を実施する。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

高度化した融液成長技術を駆使することで、共晶点組成における自己組織化を利用したナノ構造化シンチレータ結晶、および高融点を有する酸化物シンチレータ結晶の材料開発を行い、30 種類を超える新たな結晶材料を開発するとともに、それらの局所構造観察・組成分析・物性評価を行い、発光メカニズムを明らかにした。ナノ構造化シンチレータ結晶に関しては、 $1\mu\text{m}$ を切る解像度のイメージングシステムにおけるライン撮像に成功し、高融点酸化物シンチレータでは、既存材料を大きく凌駕する $9.7\text{g}/\text{cm}^3$ もの超高密度シンチレータ結晶を実現した。

3-2. 今後の展開

ナノ構造化シンチレータ結晶は、イメージングにおける高解像度化のため、さらに均一な組織形成を実現する育成技術の開発を進めるとともに、ナノレベルの自己組織化技術を半導体結晶材料へと展開し、高速半導体シンチレータ結晶の開発を目指す。高融点酸化物シンチレータ結晶を実現した W 坩堝を用いた融液成長技術は、現在の Ir の価格高騰の課題を解決する結晶製造技術として産学連携

研究による量産製造法へと展開する。開発した超高密度シンチレータ結晶は、その特徴を活かした高エネルギー放射線検出向けの応用を目指す。