

所属機関 役職 氏名

東京工業大学大学院 総合理工学研究科 物質科学創造専攻 教授 吉本 護

助成研究題名

ナノパターン基板上に堆積した非晶質酸化物薄膜における一軸圧縮下での固相結晶化による特異な核生成誘起と優れた電磁気特性を有する薄膜材料の創製

助成研究内容のご紹介

本研究は、太陽電池や次世代電子デバイスに活用される革新的な機能性薄膜を創製できる新規なプロセスの開発を目標としております。

薄膜太陽電池や高密度磁気メモリ電子デバイスなどでは高性能な薄膜が大きな役割を果たします。本研究の特徴は、環境に優しく資源も豊富な酸化物からなる薄膜新材料の創製をめざす上で、これまでにない独自開発のプロセスを駆使することにあります。具体的には、①薄膜を堆積するのに不可欠な基板として、独自開発のナノ表面加工が施されたガラス基板や結晶性基板を適用すること、および②基板上に堆積された非晶質（アモルファス）薄膜を加熱などにより固体相から結晶化させる際に、薄膜の上下方向から一軸圧縮応力を印加すること、が挙げられます。

従来の結晶性酸化物薄膜の作製では、高温に加熱された基板上に結晶性薄膜を直接堆積することが多く、得られる結晶相は高温での熱力学的に安定な相が主となります。これに対し本研究では、まず低温で非晶質薄膜を表面ナノパターン加工された基板上に堆積した後に、圧力がかかっている特殊な環境下でのポストアニール（加熱）を行うことにより、通常の熱的安定な結晶相とは異なり、従来のプロセスでは得られないような特異な結晶相の析出が期待されます。結晶科学的観点から見ますと、非晶質薄膜の高温加熱時に、固体相のまま原子移動が起こって結晶化が誘起する際に、非晶質薄膜の上下方向に一軸圧縮を印加することで、結晶の核形成や結晶成長の環境を等方的な通常状態から大きくずらすことにより、準安定結晶核の析出や異方的成長の促進などが予想されます。これにより、従来にない優れた電氣的、磁氣的、および光学的物性を持つ酸化物薄膜新材料の創製の可能性が出てきます。