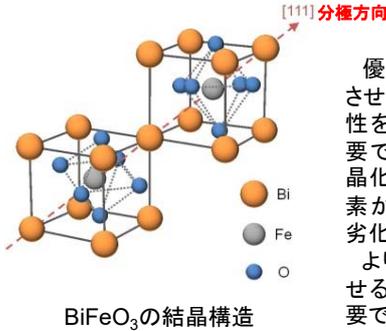


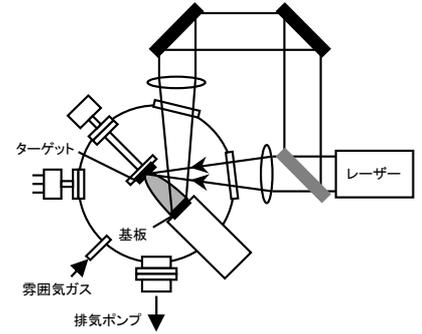
BiFeO₃とは

圧電体・強誘電体として広く用いられているPb(Zr,Ti)O₃ (チタン酸ジルコン酸鉛:PZT)は、有害な鉛を含むことから、代替材料の開発が望まれています。

BiFeO₃は、キュリー温度が高いこと(T_c~830℃)、薄膜化により巨大な自発分極を示すことから、注目を集めている材料です。



パルスレーザー蒸着(PLD)法・その場レーザー照射

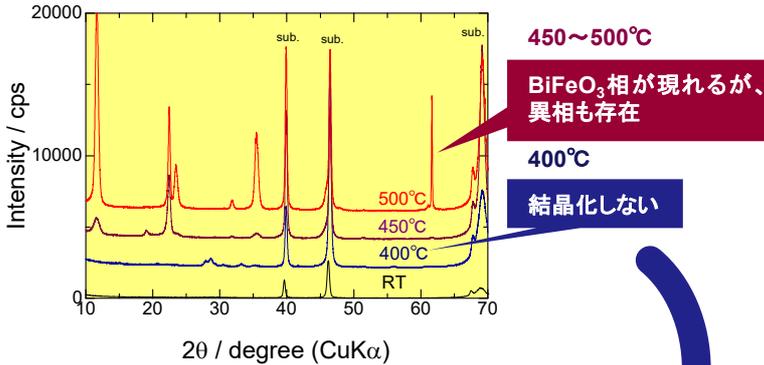


パルスレーザー蒸着(PLD)法は、パルスレーザーをターゲットに集光させ、その表面を瞬間的に蒸発させることを繰り返すことで、対向させた基板上に薄膜を形成する手法で、ターゲットの組成を維持した薄膜が得られやすいという特徴を有しています。

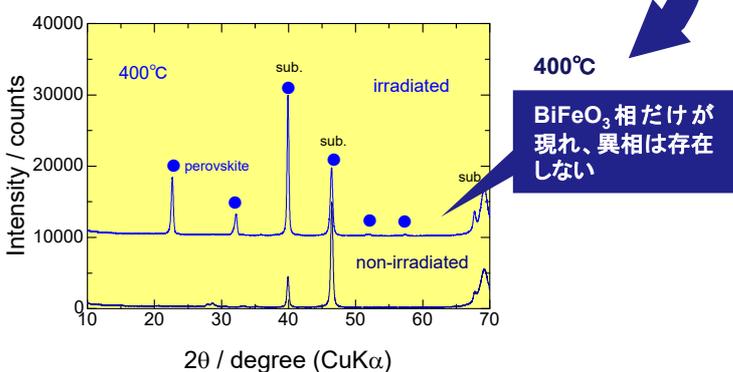
ハーフミラーを用いて分けたパルスレーザーの一部を、成膜中の基板に対して照射します。薄膜の結晶化に必要なエネルギーの一部を光エネルギーで供給することで、基板温度を低下させることが期待できます。

その場レーザー照射による低温結晶化

その場レーザー照射 なし

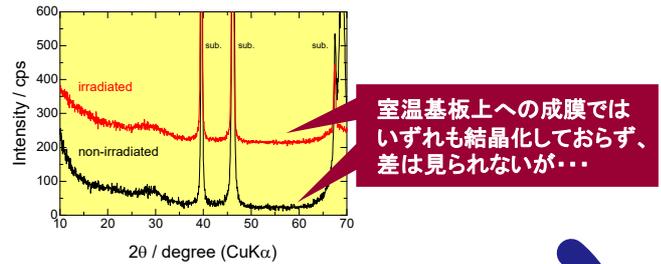


その場レーザー照射 あり

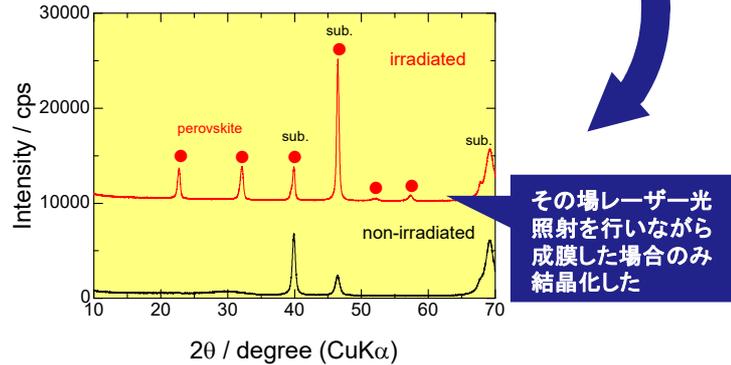


基板温度が400℃では結晶化は起こらず、450℃や500℃ではBiFeO₃相以外の異相(不要相)が生成してしまうのに対し、その場レーザー照射を行いながら成膜を行うと、基板温度が400℃の場合でもBiFeO₃相のみに結晶化が起こります。

結晶質/非晶質パターンニング



400℃30分間の加熱



基板温度が室温では、その場レーザー照射を行いながらの成膜でも結晶化は起こりません。しかし、その後400℃で30分間の熱処理を行うと、通常の成膜試料では変化はありませんが、その場レーザー照射を行いながら成膜した試料では、BiFeO₃相のみに結晶化が起こります。

成膜時に、その場レーザー照射によりパターンを描画した後熱処理を行うことで、結晶質/非晶質BiFeO₃構造を作製することが可能です。(特開2012-146746)

本研究成果の一部は、平成21年度シーズ発掘試験(JST)により得られたものです。