

【研究背景と目的】 β -FeSi₂ は地球上に豊富に存在し、クラーク数が高く毒性の低い元素から構成され、光吸収係数が非常に高い環境半導体である。これらの利点から、安価で環境に優しい薄膜太陽電池の材料として期待されている。本研究では β -FeSi₂ をマグネトロンスパッタ法により薄膜を作製し、結晶構造の評価を行う。

【実験方法】マグネトロンスパッタリング法を用いて、Si 基板上にターゲット β -FeSi₂ を 3 時間蒸着させた。基板温度、室温 (20°C)、600°C、800°C の 3 種類を作製し、それぞれ X 線解析 (XRD) を用いて薄膜構造評価を行った。また基板温度 600°C と 800°C のサンプルから集束イオンビーム法 (FIB) によって断面 TEM サンプルを作成し、透過型電子顕微鏡 (TEM)、エネルギー分散型 X 線分光装置 (EDX) で構造評価を行った。

【実験結果】XRD の結果より、いずれの基板温度で作製したサンプルで β 相の形成が確認された。TEM 観察の結果より、600°C、800°C のサンプル共に、約 0.5nm 程度の微結晶が形成されていた。800°C の制限視野回析像より、 β -FeSi₂ の多結晶リングが観察された。FeSi₂ は化合物であり低い温度では結晶化しにくいと考えられるため、基板温度を上げて試みる必要がある。