

環境半導体 β -FeSi₂ の世界

基礎理学科 財部健一

基礎理学科 橘高稔明 (財部研究室)

Keywords: 薄膜太陽電池、半導体、環境

1. 研究目的

現在、資源枯渇の心配が無く、クリーンなエネルギーが求められている。その解決策になりうるのが β -FeSi₂ である。 β -FeSi₂ は人体に害の無い元素から出来ており、その直接バンドギャップは 0.85eV であり近赤外の光を吸収する。また光学吸収係数が 1eV 付近で 10^5cm^{-1} と高く、数百 nm という資源枯渇の心配ない高効率薄膜太陽電池の作製が可能になる。

本研究では、基礎実験として対向ターゲット DC スパッタリング装置で FeSi₂ 薄膜を作製し、アニーリングを行い結晶化を促進させ、 β -FeSi₂ の作製を行った。

2. 対向ターゲット DC スパッタリング装置の特徴、および実験結果

この装置は他のスパッタ装置と違い、基板をプラズマの外に置くことができ、緻密な薄膜形成を行うことが出来る。対向ターゲット DC スパッタリング装置で作製した Si 基板上的薄膜を 800°C で 2 時間アニーリングしたものを X 線回折測定したところ β -FeSi₂ 特有のピークが見られた。

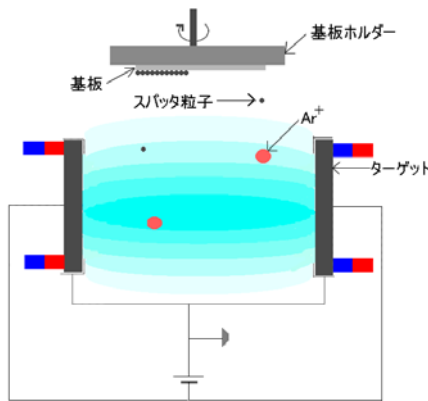


図 1. 対向ターゲット DC スパッタリング装置の概略図

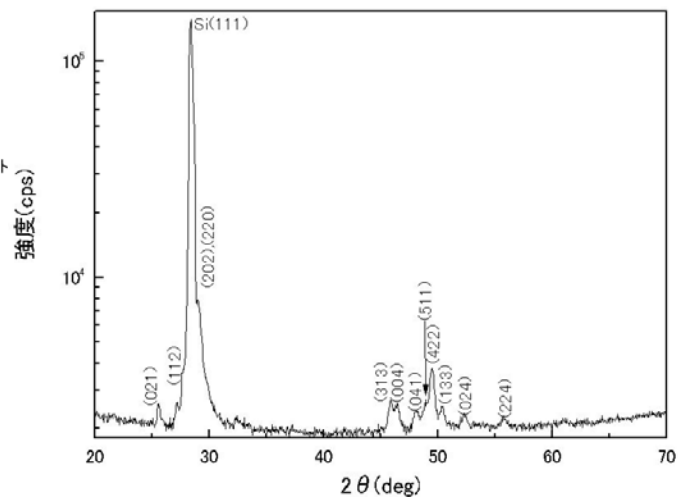


図 2. アニーリングした試料の X 線回折測定結果

3. 応用の可能性

本研究を発展させていくと、環境にやさしく Si 少消費の太陽電池を作成することができる。課題として高抵抗化する必要がある。低抵抗の原因の 1 つとしてダングリングボンドの存在を予想し、H で終端させることを試みている。高抵抗化 PN 接合の作製ができれば実用可能性が大きく高まる。