



Cr 系三元合金薄膜材料の X 線回折

水口 将輝，家 正人，宮町 俊生
名古屋大学

キーワード：CrMnSb，ハーフメタル，X 線回折

1. 背景と研究目的

近年、スピントロニクスデバイスの創出に向けて、半導体への高効率スピン注入の研究がすすめられている。この分野において期待されている材料がハーフメタル強磁性体である。例えば、閃亜鉛鉱型構造（Zb）CrSb, MnSb などの化合物は、半導体との界面でのスピン散乱が小さく、室温でも高いスピン偏極率を維持できることが理論予測されており、着目されている。そこで、本研究では CrSb と MnSb を複合した Cr-Mn-Sb 3 元系合金薄膜を作製条件を変えて成膜した。作製した試料の X 線回折実験を行い、作製条件と結晶構造の相関を明らかにする。

2. 実験内容

マグネトロンスパッタリング法を用いて CrMnSb 薄膜を作製した。MnSb ターゲット上に複数枚の純 Cr チップをのせ、その枚数により組成の異なる合金薄膜を作製した。各組成の試料の成膜温度を 150 °C、250 °C、350 °C と変化させ、膜厚は 3 nm および 100 nm とした。BL8S1 において面外 2θ - θ および面内 2θ - χ 測定による放射光 XRD の測定を行った。入射 X 線のエネルギーは 9.15 keV を使用した。

3. 結果および考察

膜厚 100 nm の全ての試料について CrSb、MnSb の安定相である hcp 構造に由来する回折ピークが観測された。ピーク位置から算出される格子定数から、150°C 成膜の試料において hcp 構造に大きくひずみが生じていると考えられたため、150°C で製膜した膜厚 3 nm の試料の面内測定を行った。図 1 に示すように、Cr_{0.15}Mn_{0.44}Sb_{0.41} の組成比の試料について Zb 構造に由来する可能性のある回折ピークを得ることができた。上記の組成比および成膜温度付近においてより多くの試料を作製し、さらなる構造解析を行うことにより、Zb-CrMnSb 合金の作製条件と結晶構造の関係の解明を進めて行く予定である。

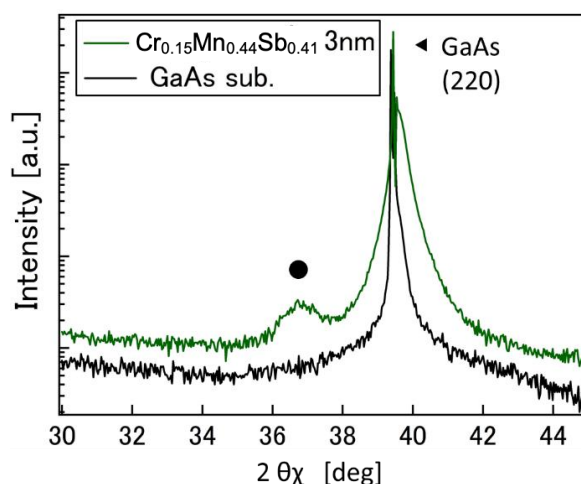


Fig.1 Cr_{0.15}Mn_{0.44}Sb_{0.41} 薄膜および GaAs 基板の面内 X 線回折スペクトル