

Cr-doped ZnSnAs₂ 薄膜のエピタキシャル成長

Epitaxial growth of Cr-doped ZnSnAs₂ thin film

○佐藤 海[†], 篠田 美幸¹, 豊田 英之¹, 大前 洗斗^{1,2}, 赤堀 誠志³, 内富 直隆^{††}

○K.Sato[†], M.Shinoda¹, H.Toyota¹, H.Oomae^{1,2}, M.Akabori³ and N.Uchitomi^{††}

¹ Nagaoka University of Technology, Japan

² National Institute of Technology, Kushiro College, Japan

³ Japan Advanced Institute of Science and Technology, Japan

E-mail : [†]s153145@stn.nagaokaut.ac.jp, ^{††}uchitomi@nagaokaut.ac.jp

【序論】 多元系化合物 ZnSnAs₂ は InP と擬似格子整合(格子不整合度 ~0.3%)し、分子線エピタキシー(MBE)により良質な薄膜が得られる半導体である[1]. 我々はこれまでに InP(001)基板上への ZnSnAs₂:Mn のエピタキシャル成長に成功し、室温以上の T_C(~333K)を得ている[2]. また、ZnSnAs₂ をベースとした第一原理計算についても研究が行われており、Mn 以外にも Cr を添加することで室温強磁性の発現が示唆されている[3]. そこで本研究では、新たに InP(001)基板上に ZnSnAs₂:Cr を作製し、特性評価を行った.

【実験】 ZnSnAs₂:Cr は、半絶縁性 InP(001)基板上に~20 nm の ZnSnAs₂ バッファー層を介して MBE により作製した. 成長中は Cr ソースを 1200°C で加熱し、Zn, Sn, As は、20 : x : 50 の割合 (x = 1.0, 0.9, 0.6) で供給した. 電子線マイクロアナライザ(EPMA)で測定した結果、Cr 濃度は x に対してそれぞれ 1.59, 2.42, 3.71 at.% である. 作製した試料は、高分解能 X 線回折法(HR-XRD)で構造解析を行った.

【結果】 Fig.1 (a) は、HR-XRD により得られた 2θ/ω 測定の結果である. ワイドスキャンの結果から、InP 基板によるピークの外に異相に由来するピークはみられず、ZnSnAs₂:Cr 以外の異相は認められない. Fig.1 (b) は、InP(004)ピークの近傍である. ZnSnAs₂:Cr および ZnSnAs₂ バッファー層が InP(001)基板と近い格子定数でエピタキシャル成長していることが確認できた. Cr 供給量の増加に伴い ZnSnAs₂:Cr(004)のピークは高角度側にシフトしており、格子定数は小さくなることがわかった.

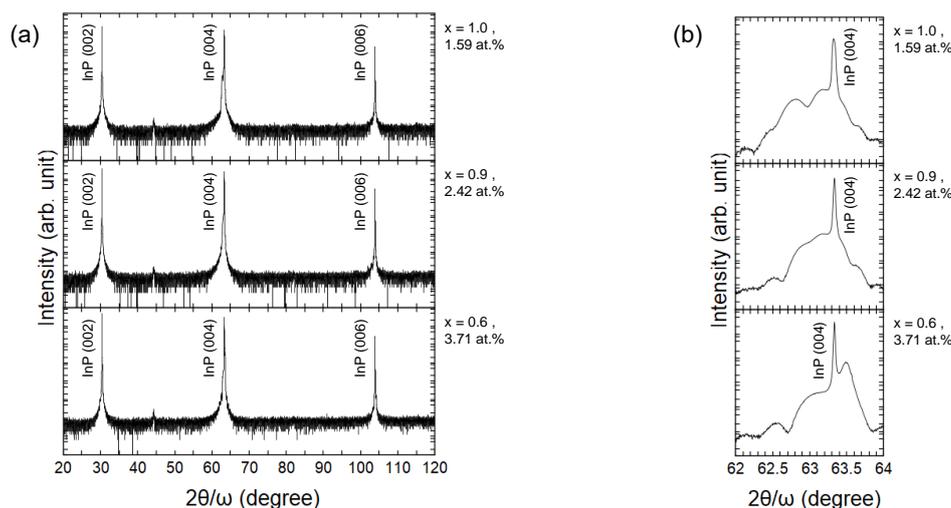


Fig.1 (a) ZnSnAs₂:Cr / ZnSnAs₂ / InP(001)の 2θ/ω, (b) InP(004)の近傍における回折パターン

【参考文献】

- [1] G. A. Seryogin, *et al.*, Journal of Vacuum Science & Technology B 16, 1456 (1998)
- [2] N. Uchitomi *et al.*, e-Journal of Surface Science and Nanotechnology 9 95-102 (2011)
- [3] H. Kizaki and Y. Morikawa, Japanese Journal of Applied Physics. 57, 020306 (2018)