19a-A28-13

MBE を用いた InSe/Mo と In_2Se_3/Mo の薄膜の成長

Growth of InSe/Mo and In_2Se_3/Mo films by using molecular beam epitaxy.

北海道科学大学 [1]，○一戸　善弘 [1]，矢神　雅規 [1]，　三澤　顕次 [1]

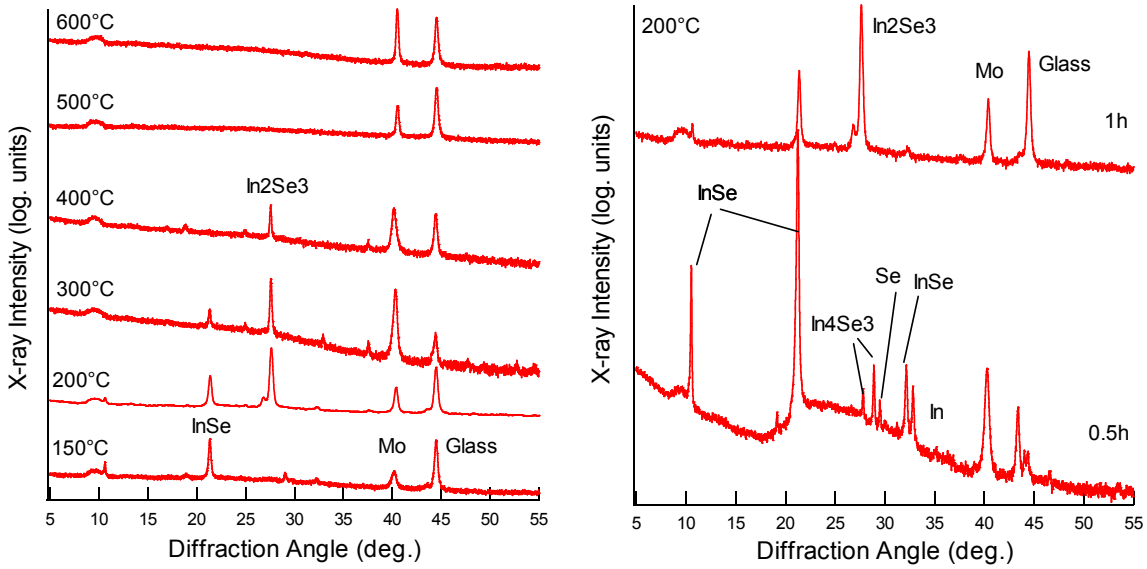
Hokkaido University of Science[1], ○Yoshihiro Ichinohe[1], Masaki Yagami[1], Kenji Misawa[1]

E-mail: yi@hus.ac.jp

はじめに　一般的に CIS(CuInSe)の作成法として三段階法、セレン化法、CuSe+InSe などを熱処理するサーマルプロセスが知られている。このうち、セレン化法やサーマルプロセスは W. K. Kim らなどによって報告されている、結晶中の拡散が重要なパラメータとなる。今回我々は金属 Se を用いたセレン化法について、In から CIS の前駆体となる InSe、In_2Se_3 への変化に関して処理温度（特に In の融点付近について）と処理時間について検討を行った。

実験　ガラス基板上に Mo を約 1600Å その上に In を約 2000 Å 堆積し、MEB 装置内で背圧 10^{-7}Pa、Se ビーム圧 $2x10^{-5}$Pa、処理温度 150～600°C、処理時間 1h を行い、X 線回折により評価した。

実験結果と考察　各温度別の X 線回折の結果を図 1(a)に示す。10.6、21.3deg 付近のピークは InSe、27.7deg 付近は In_2Se_3、40.3deg 付近のピークは Mo、44.4deg のピークはガラス基板からのものである。成長温度が上昇するにつれ、In_2Se_3 の強度が増加し InSe の強度が減少している。500°C を超えると InSe、In_2Se_3 共にピークを観測できない。これは 500°C を超えると In の脱離が始まるため、表面に出来た InSe が剥がれ落ちるためだと考えられる。また、図 1(b)の 200°C において 0.5h と 1h の比較では、0.5h では In_2Se_3 は観測されず、In_2Se_3 よりも化学当量比的に Se が少ない InSe、In_4Se_3 が観測されている。このことは In が時間と共に供給される Se と逐次反応し、In_2Se_3 へと変化していることを示している。これは処理温度と Se ビーム圧に依存し、高温になるについて速くなると考えられる。現在は In_2Se_3 を含まない InSe のみの試料に対して熱処理を行い In_2Se_3 への変化と Se の In、InSe 中の拡散係数や吸着係数などについて検討を進めている。



(a) 各温度において 1h で処理後　　(b) 200°C で 0.5h と 1h で処理後

図 1 In/Mo の Se 化処理後の X 線回折

© 2014 年　応用物理学会