

GeSn/絶縁基板の極低温種付け横方向固相成長法 (3) -パルスレーザーアニール・シーディングの検討-

Laser Annealed Seeding Solid Phase Crystallization of GeSn on Insulator (3)

九大・院システム情報¹, 学振特別研究員²

○松村 亮^{1,2}, 知北 大典¹, 佐道 泰造¹, 池上 浩¹, 宮尾 正信¹

ISEE, Kyushu Univ.¹, JSPS Research Fellow²

○R. Matsumura^{1,2}, H. Chikita¹, T. Sadoh¹, H. Ikenoue¹, and M. Miyao¹

E-mail: r_matsumura@nano.ed.kyushu-u.ac.jp

【はじめに】次世代フレキシブル薄膜デバイス実現のため、我々是非晶質基板上におけるGeSnの低温種付け横方向固相成長法を報告した[1]。これは、アイランド状に加工したSnドットを低温熱処理で溶融してシードを形成し、非晶質GeSn層の横方向固相成長を誘起する手法である。しかしこの手法では、Snの融点(~231°C)以上の温度での熱処理が必要であり、安価なプラスチック基板上へ応用する際の制限となる可能性がある。そこで本研究では、パルスレーザーアニール法によるシード形成を試みたので報告する。

【実験】石英基板上にGe_{0.8}Sn_{0.2}膜 (膜厚: 100 nm) を分子線堆積法を用いて堆積した後、大気中でKrFエキシマレーザー (波長: 248 nm, 出力: 160 mJ/cm²) を100パルス、矩形(20 x 30 μm)に室温で照射した。その後、N₂雰囲気中で赤外線ランプを用いて熱処理(200°C, 4h)し、結晶成長を促した[Fig.1(a)]。

【結果】レーザー照射後の試料のノマルスキー像をFig.1 (b)に示す。矩形のレーザー照射領域では試料表面が凸凹化していることが分かる。この試料を200°Cで4時間熱処理した後のノマルスキー像をFig.1 (c)に示す。レーザー照射領域を中心に明るい領域が成長していることが分かる。これらの試料の点(i - iv)で顕微ラマン分光測定した結果をFig.1 (d)に示す。レーザー照射領域及び熱処理後の明領域において明瞭なGe-Geピークが観測され、結晶化していることが分かる。点(i), (iii)で得られたピークのシフト量から求めた格子置換位置のSn濃度はそれぞれ~6.5%, ~11%となり、固相成長領域においてより多くのSnが格子置換位置に入っていることが明らかとなった。これらの詳細な物理は当日議論する。

[1] H. Chikita et al., APL **105**, 202112 (2014)

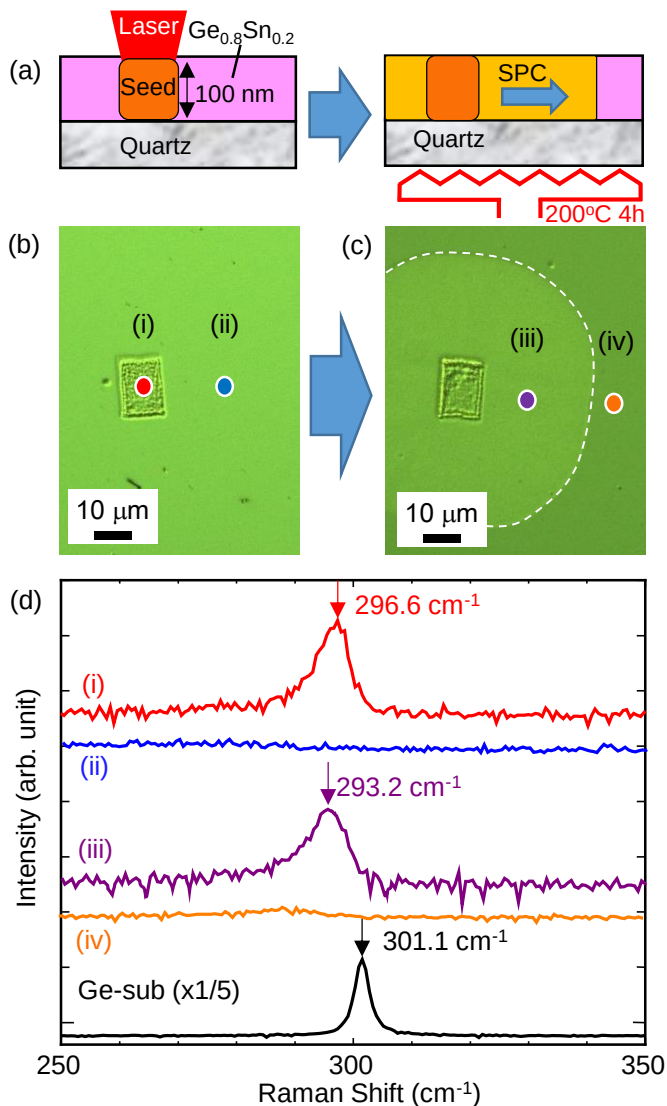


Fig. 1 (a) Schematic sample structures. Nomarski images of laser annealed samples before (b) and after annealing at 200°C for 4h (c). (d) Raman spectra obtained at points [(i) – (iv)] shown in (b) and (c).