

## Au を用いた MIC 法による Ge の結晶化

Crystallization of Germanium by Metal-Induced Crystallization Method using Au

芝浦工業大学<sup>1</sup>, 東大生研<sup>2</sup>, <sup>○</sup>金澤 徹<sup>1</sup>, 稲瀬 陽介<sup>1</sup>,

三浦 寛之<sup>1</sup>, 神子 公男<sup>2</sup>, 弓野 健太郎<sup>1</sup>

Shibaura Institute of Technology,<sup>1</sup> Institute of Industrial Science, University of Tokyo,<sup>2</sup>,

<sup>○</sup>Toru Kanazawa<sup>1</sup>, Yousuke Inase<sup>1</sup>, Hiroyuki Miura<sup>1</sup>, Masao Kamiko<sup>2</sup>, Kentaro Kyuno<sup>1</sup>

E-mail: c09031@shibaura-it.ac.jp

[はじめに] 現在、半導体材料は電子機器や情報機器、太陽電池などに用いられている。またアモルファス薄膜は性能面での問題があるため多結晶薄膜の作製が求められている。しかし従来の方法(固相成長法やレーザーアニール法)では高温かつ、高コストである。そのため低温かつ低コストでの多結晶薄膜を形成出来る方法として MIC 法の研究が行われている[1]。MIC(Metal-Induced Crystallization)法とはガラス基板に金属(Au)を成膜させ、その上に a-Ge を成膜させたものを加熱処理を行うと、Au 層と Ge 層の間で層交換が生じ、Ge(a-Ge)が多結晶 Ge(p-Ge)に変化するものである。本研究では MIC 法を用いて加熱中の電気抵抗を測定し、各反応の起こる温度を測定し、各反応過程での試料の構造解析を行い、反応過程を調べることを目的とする。

[実験方法] 10mm×10mm のガラス基板を使用しアセトン、エタノールでそれぞれ 10 分間超音波洗浄した。スパッタリング装置を用いてガラス基板に Au(10nm,20nm,40nm)を成膜させた。成膜条件として、真空度  $2.0 \times 10^{-6}$ Torr、Ar ガス圧  $1.0 \times 10^{-3}$ Torr、出力 30W で成膜。作製した Au の薄膜上に RF マグネトロンスパッタ装置を用いて、それぞれ Ge(20nm)を成膜させた。成膜条件として、真空度  $2.0 \times 10^{-5}$ Torr、Ar ガス圧  $1.0 \times 10^{-2}$ Torr、出力 40W で成膜。作製した試料は四端子法で電気抵抗を測定しながらアニール炉で加熱処理をした。アニール条件として、5 分で  $20^\circ\text{C}$  ずつ上昇させ、 $400^\circ\text{C}$  まで加熱処理をして XRD 装置を用いて構造解析を行った。電気抵抗の結果から抵抗の変化が起きている温度で加熱処理を止め、XRD 解析を行った。

[実験結果] 図 1 に XRD プロファイルを示す。Au10nm では  $27.3^\circ$  付近に Ge(111)面のピークが見られた。Au20nm では少しではあるがピークが見られた。Au40nm ではほとんど見られなかった。Au の膜厚が大きくなるに従ってピークが小さくなっていった。つまり膜厚が大きいと結晶化が起こりにくいことがわかる。電気抵抗の測定では、Au10nm が温度  $240^\circ\text{C}$  付近で電気抵抗が上昇、同様に Au20nm が温度  $250^\circ\text{C}$  付近で電気抵抗が上昇、Au40nm では  $200^\circ\text{C}$  から  $300^\circ\text{C}$  付近での電気抵抗上昇は見られなかった。Ge 化合物の形成により、Au が消失したためであると思われる。どの試料でも  $360^\circ\text{C}$  から  $380^\circ\text{C}$  付近で電気抵抗の急上昇がみられた。これは試料が共晶温度で融解したためと思われる。

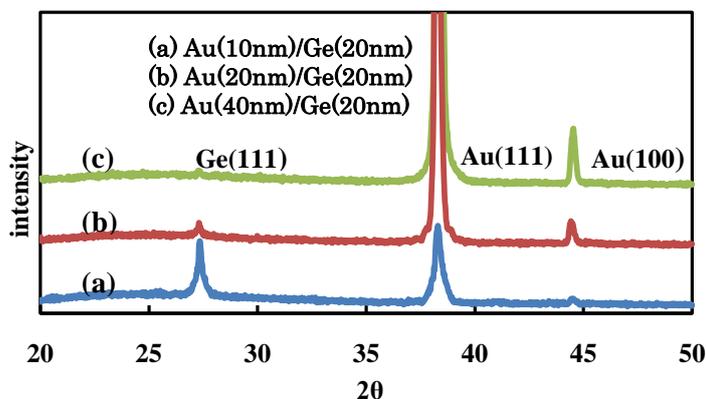


図 1 各試料の XRD プロファイル

[1] Novel Crystallization Process for Germanium Thin Films: Surfactant-Crystallization Method, Hiroyuki Miura, Masao Kamiko and Kentaro Kyuno, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 010204