

## Si 基板上アモルファス Ge/C のアニール処理による Ge ドットの形成に関する検討

Formation of Ge dots on Si substrate by annealing amorphous Ge/C structure

東北大院工<sup>1</sup>、東北大工<sup>2</sup>○畠山真慈<sup>1</sup>、伊藤友樹<sup>1</sup>、奥野颯<sup>2</sup>、川島知之<sup>1,2</sup>、鷲尾勝由<sup>1,2</sup>

Tohoku Univ. ○S.Hatakeyama, Y.Itoh, H.Okuno, T.Kawashima, K.Washio

E-mail: [h.shinji@ecei.tohoku.ac.jp](mailto:h.shinji@ecei.tohoku.ac.jp)

### 1. はじめに

Si基板上Ge成長におけるサブモノレイヤ・カーボン堆積の効果として、Ge量子ドット(QD)の形成<sup>[1]</sup>、サーファクタント効果による2次元成長<sup>[2]</sup>が報告されている。本報告では、CとGeを低温で連続して堆積しアニール処理を行い、アニール温度( $T_A$ )、C被覆率のGeドット形成への影響を検討する。

### 2. 実験方法

試料はMBE装置で成膜した。Si基板表面の汚染物を化学洗浄で除去した後、基板温度( $T_{sub}$ )=200°CでC(電子線照射)とGe(Kセル加熱)を連続して堆積し、その後、 $T_A$ =400 - 700°Cで10分間のアニール処理を行った。

作製した試料について、AFMとXRDによりGeドットの密度と結晶性を評価した。

### 3. 結果と考察

C被覆率が0.25 ML、Ge膜厚が1 nmのときの、ドット密度の $T_A$ 依存性を図1に示す。 $T_A \geq 400^\circ\text{C}$ でドットとなり、 $T_A$ の上昇とともにドット密度が増加し、 $T_A = 700^\circ\text{C}$ で最大となった。これは、高温になるほどSi-C結合が形成され、それを避けるようにGeが核形成するためと考える。

$T_A = 700^\circ\text{C}$ 、Ge膜厚が1 nmのときの、Ge(220)ピーク強度のC被覆率依存性を図2に示す。C被覆率 = 0.1 MLではSKモードのような成長が見られた。これはドット形成に必要なCが供給不足であったためと考える。C被覆率 = 0.25 MLでGeの結晶性が最も良く、孤立したドットが形成された。C被覆率 = 0.5 MLでは合体したドット形状となり、Ge(220)ピーク強度も低下した。これは、Si-C結合を形成しない過剰なCがGe膜中に入り込み、結晶性が劣化したためと考える。

[謝辞]本研究の一部はJSPS科研費 24246003 の助成を受けたものです。

[参考文献]

[1] O. Leifeld, et al., Nanotechnology 10 (1999) 122-126.

[2] D. Tetzlaff, T. F. Wietler, E. Bugiel, H. J. Osten, J. Cryst. Growth 378 (2013) 254-258.

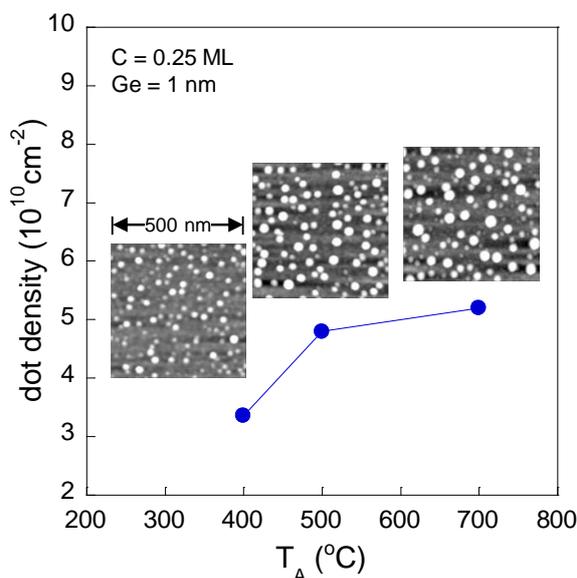


図1 ドット密度の $T_A$ 依存性

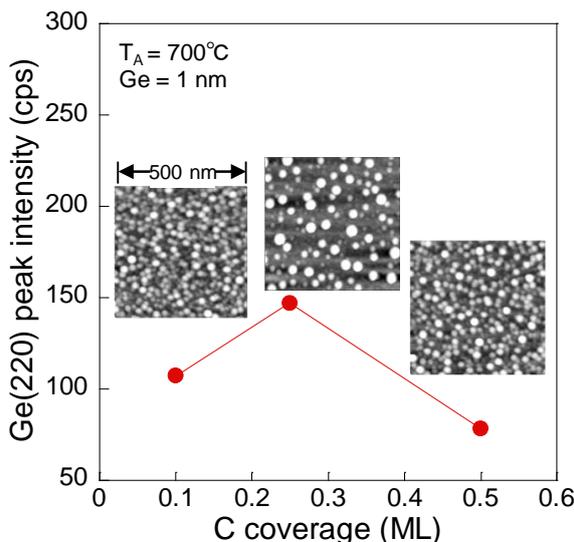


図2 Ge(220)ピーク強度のC被覆率依存性