

## c 面サファイア基板上の Ge(111) 薄膜の成長初期の検討

## Initial growth of Ge(111) thin films on c-plane sapphire substrate

○河口 大和<sup>1</sup>, 伊藤 友樹<sup>1, 2</sup>, 川島 知之<sup>1</sup>, 鷲尾 勝由<sup>1</sup>

(1. 東北大院工、2. 学振特別研究員 DC)

○Yamato Kawaguchi<sup>1</sup>, Yuhki Itoh<sup>1, 2</sup>, Tomoyuki Kawashima<sup>1</sup>, Katsuyoshi Washio<sup>1</sup>

(1. Tohoku Univ., 2. JSPS Research Fellow DC)

E-mail: y.kawaguchi@ecei.tohoku.ac.jp

## 1. はじめに

原子ステップ c 面サファイア基板上の Ge(111) 単結晶成長を検討し、基板温度 800°C において比較的良好な菱面体的成長を得たが<sup>[1]</sup>、成長初期で±5°程度の面内回転成分が残存し配向性劣化を招いていた。本報告では成長初期における基板温度の Ge 薄膜配向性への影響を検討した。

## 2. 実験方法

試料は MBE 装置により作製した。c 面サファイア基板表面を原子レベルで平坦化し<sup>[2]</sup>、アセトン超音波洗浄と SPM 洗浄後、堆積速度 1 nm/min で基板温度  $T_{\text{sub}}$  を変えて Ge を成膜した。Ge の結晶性は XRD により評価した。

## 3. 結果と考察

膜厚 3 nm の Ge(220) 回折強度の基板温度依存性を Fig. 1 に示す。図中に  $\phi$  スキャンパターンを示す。 $T_{\text{sub}} = 800^\circ\text{C}$  では、±5°の回転成分によりピーク幅が広く、回折強度も弱い。基板温度の低温化により回転成分が抑制され  $T_{\text{sub}} = 600^\circ\text{C}$  で回折強度は最大となった。但し、それ以下に低温化すると配向性が劣化した。

$T_{\text{sub}} = 600^\circ\text{C}$  と  $800^\circ\text{C}$  における Ge の XRD  $\phi$  スキャンパターンの成長膜厚に伴う変化を Fig. 2 に示す。 $T_{\text{sub}} = 800^\circ\text{C}$  では、膜厚 10 nm でも±5°の回転成分が観測されたのに対し、 $T_{\text{sub}} = 600^\circ\text{C}$  では成長初期から良好な面内配向性を得た。しかしながら、厚膜化すると  $T_{\text{sub}} = 600^\circ\text{C}$  では 30°回転成分が観測され、回折強度も大きく低下した。以上の結果から、成長初期過程では Ge ヘテロエピタキシャル成長と同程度の成膜温度で菱面体的に成長できることが分かった。

## 【謝辞】

本研究の一部は JSPS 科研費 15H03554 の助成を受けたものである。

## 【参考文献】

- [1] 河口大和、他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会 (2016) 20p-H112-10.  
[2] M.Yoshimoto et al., *Appl. Phys. Lett.* 67 (1995) 2615.

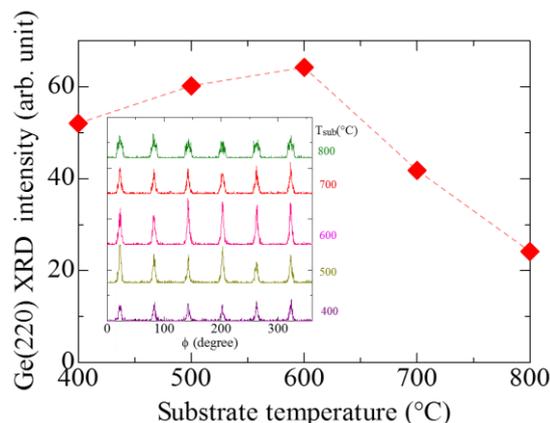


Fig. 1. Dependence of Ge(220) diffraction intensity on  $T_{\text{sub}}$  for 3-nm-thick Ge. Inset is XRD  $\phi$ -scan diffractograms.

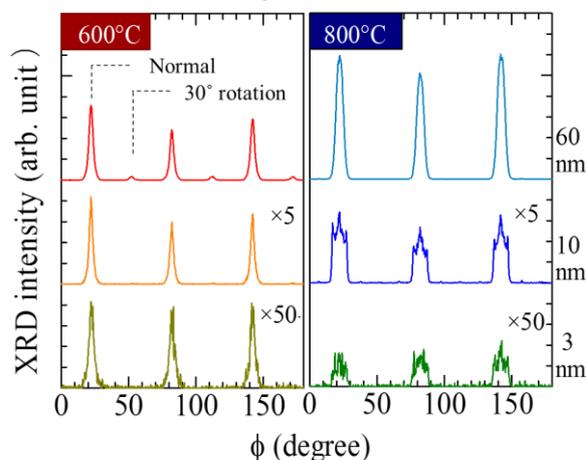


Fig. 2. XRD  $\phi$ -scan diffractograms at  $T_{\text{sub}} = 600^\circ\text{C}$  and  $800^\circ\text{C}$ .