

## 逆 AIC 法を用いた多結晶 Ge/Al/ガラス構造の形成と拡散制御層効果

## Effects of diffusion control interlayer on polycrystalline Ge/Al/glass structures formed by inverted Al-induced crystallization

筑波大院 数理物質<sup>1</sup>, 名大院 工<sup>2</sup>○中沢 宏紀<sup>1</sup>, 都甲 薫<sup>1</sup>, 宇佐美 徳隆<sup>2</sup>, 末益 崇<sup>1</sup>Univ. of Tsukuba<sup>1</sup>, Nagoya Univ.<sup>2</sup>°K. Nakazawa<sup>1</sup>, K. Toko<sup>1</sup>, N. Usami<sup>2</sup>, and T. Suemasu<sup>1</sup>

E-mail: bk201113071@s.bk.tsukuba.ac.jp

【はじめに】我々は、Al 誘起成長(AIC) Ge 層の太陽電池応用を目指し、Ge/ガラス界面における導電膜の挿入を検討してきた[1]。今回、自己組織的に Al 下部電極を形成できる逆 AIC 法[2]に着目し、Ge/Al 界面の拡散制御層が成長温度、結晶方位、および結晶粒径に与える影響を調査した。

【実験方法】石英ガラス上へ a-Ge (50 nm)を堆積した後、AlO<sub>x</sub>層(Al を 3 nm 堆積後、大気暴露 10 分)または GeO<sub>x</sub>層(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液に 2 秒浸漬)を形成する。その後、Al (45 nm)を堆積した後、N<sub>2</sub> 雰囲気中で熱処理(AlO<sub>x</sub>層: 325°C, GeO<sub>x</sub>層: 200°C, 100 時間)を施すことで、層交換成長を誘起した(Fig. 1)。

【結果・考察】ノマルスキー干渉顕微鏡より、いずれの試料においても層交換成長が完了していることを確認した。成長後の Ge 層について、基板法線方向(ND)と面内方向(TD)の結晶方位を EBSD 法で評価した結果、結晶粒径および結晶方位が界面種に強く依存することが判明した(Fig. 2)。界面を AlO<sub>x</sub>とした試料は、約 30 μm の結晶粒径を有することに加え、(111)面方位に高配向している。界面を GeO<sub>x</sub>とした試料では、低温成長(200°C)が可能である一方、小粒径かつランダム方位となった。今後、成長条件の改善が必要である。

通常の AIC 法では、低品質の Ge アイランド層の発生が問題となっていた[3]。逆 AIC 法を用いた場合、Ge アイランド層は下部電極の一部となり、表面には均質な Ge 層が形成されると判明した(Fig. 3)。太陽電池用 Ge 層に向けたテンプレート応用が期待できる成果である。

[1]中沢他, 第 73 回秋季応用物理学会, 18a-B4-1.

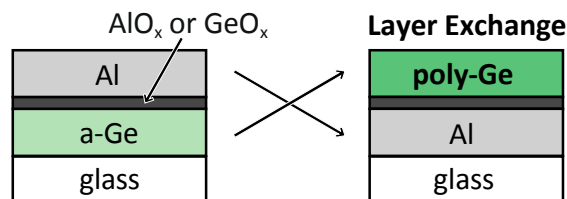
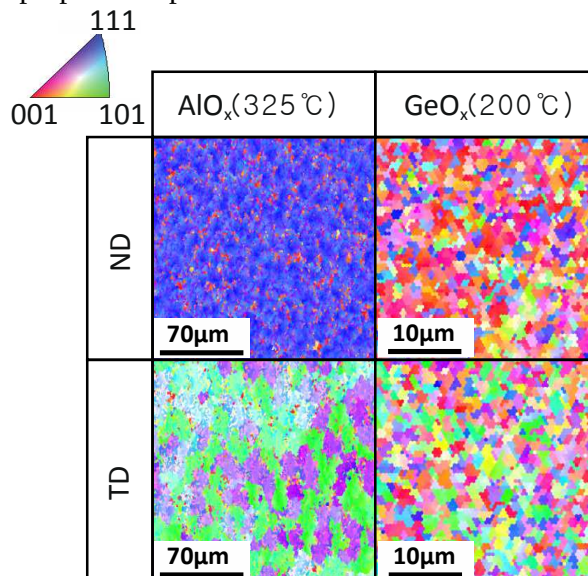
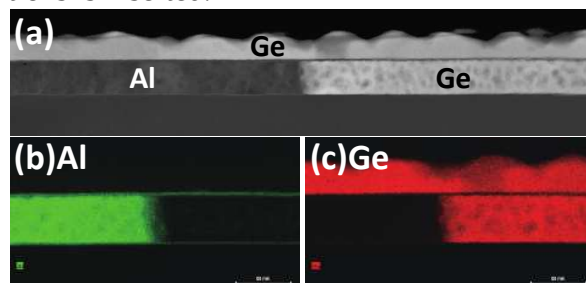
[2] S.Hu *et al.*, APL, **97**, 082104 (2010).[3] K.Nakazawa *et al.*, ECS J.Solid State Sci. Technol., **2**, Q195 (2013).

Fig. 1. Schematic structure of the sample preparation procedure.

Fig. 2. EBSD images along ND and TD for the samples with AlO<sub>x</sub> or GeO<sub>x</sub> interlayers. A color key corresponding to the crystal orientations is inserted.Fig. 3. Cross-section structure of the AIC-Ge with the AlO<sub>x</sub> interlayer. (a) STEM image. (b),(c) Elementary-composition mappings of Al and Ge, respectively.