

高性能フレキシブルエレクトロニクス創成に向けた  
金誘起層交換成長法による SiGe 混晶の極低温成長と方位制御  
Ultra-low temperature ( $\leq 250^\circ\text{C}$ ) formation of orientation-controlled SiGe mixed  
crystals by gold-induced crystallization for advanced flexible electronics

九大システム情報<sup>1</sup>, 学振特別研究員<sup>2</sup> ◯朴鍾嫻<sup>1,2</sup>, 宮尾正信<sup>1</sup>, 佐道泰造<sup>1</sup>

Kyushu Univ.<sup>1</sup>, JSPS Research Fellow<sup>2</sup> ◯J.-H. Park<sup>1,2</sup>, M. Miyao<sup>1</sup>, and T. Sadoh<sup>1</sup>

E-mail: j\_park@nano.ed.kyushu-u.ac.jp

【はじめに】プラスチックシート(軟化温度:  $\sim 300^\circ\text{C}$ )上における方位制御された大粒径 SiGe 混晶( $\geq 10 \mu\text{m}$ )の低温形成技術は, 高キャリア移動度やバンド構造変調特性を活かした高性能フレキシブルエレクトロニクスの構築に不可欠である. 我々は, Au 触媒を用いた新しい低温層交換成長法(GIC)を提案している. Au は SiGe 中での固溶度が極めて低い( $< 5 \times 10^9 \text{cm}^{-3}$ )ため, 残留 Au の影響がほとんど無いことが大きなメリットである. 今回,  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  ( $0 \leq x \leq 1$ )の GIC 成長を検討したので報告する[1-2].

【実験及び結果】絶縁基板(石英,プラスチック)上に電子線堆積法にて Au 膜(膜厚: 50 nm)を形成した後,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (膜厚: 0-10 nm), a-SiGe (膜厚: 50 nm)を, それぞれ RF スパッタ法, 分子線法を用いて堆積し, a-SiGe/ $\text{Al}_2\text{O}_3$ /Au/絶縁基板の積層試料を作製した. その後, 窒素雰囲気中で熱処理( $250^\circ\text{C}$ )し, 層交換成長を誘起した[Fig.1(a)]. 成長層の Ge 濃度をラマン分光法により評価したところ, 初期 Ge 濃度と一致した SiGe 混晶が形成される事が明らかになった. GIC 法により全 Ge 濃度の SiGe の成長温度が  $250^\circ\text{C}$ に低温化できた[Fig.1(b)]. AIC 法[3,4]と比べ, Si リッチ側で低温化の効果が大きい. Ge 試料( $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜厚: 7nm)の外観写真と結晶方位像を Fig.1(c)および(d)に示す. フレキシブルなプラスチック上に結晶方位が(111)に制御され, かつ大粒径( $\geq 50 \mu\text{m}$ )を有する Ge が形成されている. 講演では結晶方位制御機構の詳細を議論する.

#### 参考文献

- [1] J.-H. Park et al., ECS Trans. **35**, 39 (2011).  
[2] J.-H. Park et al., APL **103**, 082102 (2013).  
[3] M. Kurosawa et al., JJAP **48**, 03B002 (2009).  
[4] K. Toko et al., APL **104**, 022106 (2014).

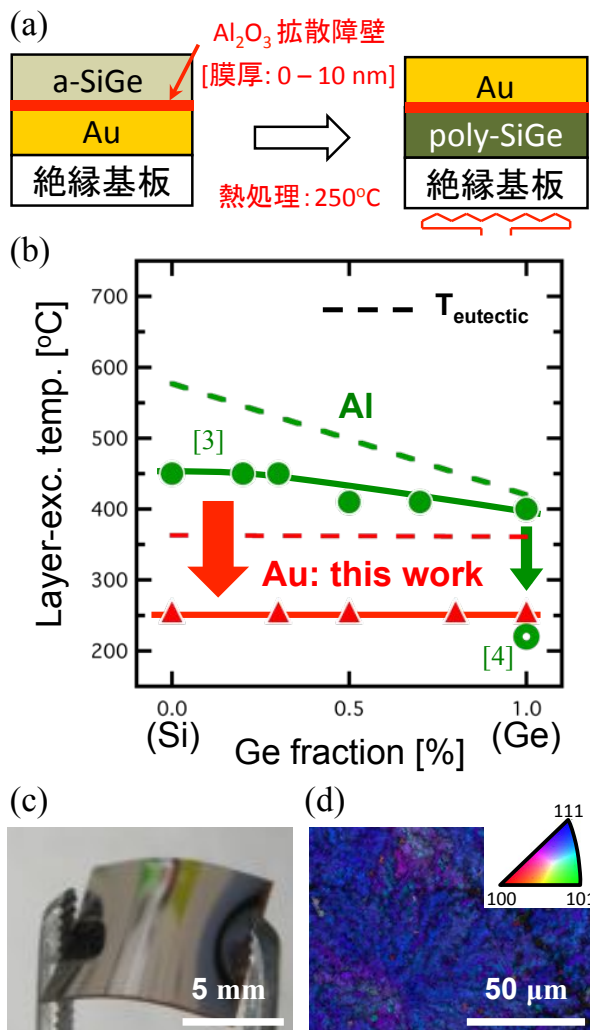


Fig. 1 Schematic of sample structure (a), growth temperature of GIC and AIC [3,4] (b), and photograph (c) and EBSD image (d) of Ge sample.