

非晶質 Ge/SiO₂ の Au 誘起横方向成長に及ぼす電子線照射効果Electron irradiation effect on Au induced lateral crystallization for amorphous Ge/SiO₂熊本高等専門学校¹, ブルカーバイオスピン株式会社²○茂藤健太¹, 崎山晋¹, 岡本隼人¹, 酒井崇嗣¹, 中嶋一敬¹, 原英之²,西村浩人², 高倉健一郎¹, 角田功¹Kumamoto National College of Technology¹, Bruker BioSpin K.K.²○Kenta Moto¹, Shin Sakiyama¹, Hayato Okamoto¹, Takatsugu Sakai¹, Kazutoshi Nakashima¹,Hideyuki Hara², Hiroto Nishimura², Kenichiro Takakura¹, and Isao Tsunoda¹

E-mail: isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp

絶縁膜上における半導体薄膜の金属誘起成長が広く研究されているが、長時間の熱処理を要してしまうことが課題である。そこで本研究では、非晶質 Ge (a-Ge) 薄膜に電子線照射を施し、Au 誘起成長に要する熱処理時間の短縮化を試みている。今回は、電子線照射による横方向成長機構について検討したので報告する。

実験方法としては、SiO₂ 基板上に a-Ge 薄膜 (100 nm 厚) を成膜後、日本原子力研究開発機構・高崎量子応用研究所において電子線 (~2 MeV; ~5×10¹⁷ e/cm²) を照射した。その後、Au 円形パターン (3 mmφ; 200 nm 厚) 形成、N₂ 雰囲気での結晶化熱処理 (400 °C) を行なった。結晶成長領域は、ノマルスキー顕微鏡、電子スピン共鳴装置 (ELEXSYS E580) を用いて評価した。

Au パターン端から横方向に結晶成長した距離の熱処理時間依存性を図 1 に示す。熱処理時間の増大とともに横方向結晶成長が進行しており、その進行は、電子線照射を施すことでより顕著であることが分かった。さらに、加速エネルギーをパラメータとして、電子線照射なし試料で規格化した成長速度の照射量依存性を図 2 に整理した処、照射する電子の加速エネルギーによって、規格化成長速度が大幅に変動することが判明した。そこで、電子スピン共鳴法により、電子線照射 a-Ge 薄膜内における結晶欠陥量を評価すると、加速エネルギー及び照射量の増大に伴い、多くの結晶欠陥が a-Ge 薄膜内に導入されていることが確認された。以上の結果から、電子線照射による Au 誘起

成長の促進は、電子線照射により a-Ge 薄膜内に結晶欠陥が導入され、欠陥を介在とした Au 原子の拡散が促進されたことに起因する。

本研究の一部は、科学研究費補助金 (No.26870815)、および原子力機構施設利用総合共同研究 (No.14018) の支援を受けて行なわれた。

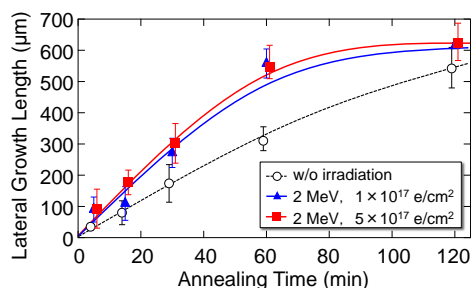


Fig. 1 Annealing time dependence of lateral growth length for the samples with or without electron irradiation.

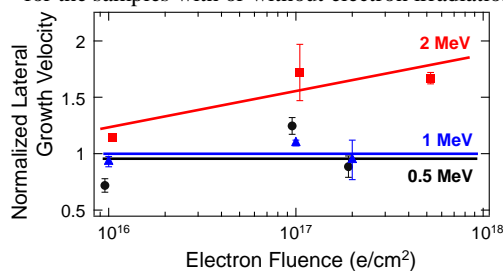


Fig. 2 Electron fluence dependence of normalized lateral growth velocity for the samples modulated acceleration energy of electron beam.

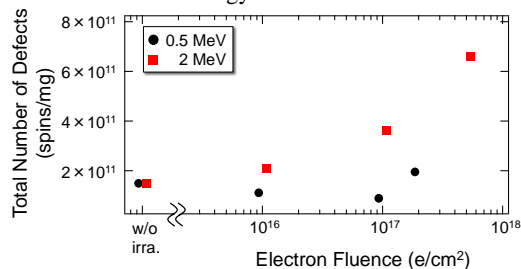


Fig. 3 The total number of defects for the samples with or without electron irradiation as a function of electron fluence.