

18p-F6-11

Si 基板上に直接成長させた Ge の TOF-SIMS 測定

TOF-SIMS measurement of Ge directly grown on Si substrate

物材機構量子ビーム U¹, 東大工学部² ○河野健一郎¹, 朴成鳳², 石川靖彦², 和田一実²NIMS¹, Univ. of Tokyo² ○K. KONO¹, S. Park², Y. Ishikawa², K. Wada²

E-mail: KONO.Kenichiro@nims.go.jp

【導入】集積回路技術を用いて光通信の部品を作ることが行われており、シリコンフォトニクスと呼ばれている。将来的には集積回路間や集積回路内での通信にも光通信を利用することが検討されている。しかしながら Si はバンドギャップが 1.1 eV の間接遷移なので発光・受光素子には向いていない。一方 Ge はバンドギャップが 0.7 eV なので、光通信に広く用いられている 1.55 μm の受光に最適である。さらに Ge は IV 族なので GaAs などと違い、ドーピングの問題が発生しないため、現在の集積回路技術との相性がよい。しかしながら Ge の格子定数は Si に比べて約 4% 大きいことから、歪みや転位が発生する。転位などにより、Si 基板、Ge エピタキシャル膜の界面において、異常拡散などが起きると考えられる。今回は、TOF-SIMS により、Si 基板と Ge の界面を調べたので報告する。

【実験方法】UHV-CVD 装置を利用して Ge 膜を p-Si 基板上にエピタキシャル成長させた。成長に際しては、初期に基板温度を 370°C に保って緩衝層を成長させ、その後 600°C に昇温して成長を継続した。熱処理については、成長後に等温アニール及び等時アニールを行い調べた。TOF-SIMS はアルバックファイ社製の TRIFT V nanoTOF を用いた。Ga イオンをスキャンすることにより最表面より放出された 2 次イオンを飛行時間により分別して測定した。深さ方向については、Ar イオン照射によりスパッタリングで、削って測定した。

【実験結果および考察】460 nm の Ge 膜を p 形 Si 基板上に成長させた試料の Ge と Si の界面の TOF-SIMS による測定結果を示す。分かりやすいように Si のみ赤で表示してある。Si の分布は Ge 膜中に入り込んでいるように見える。これは Ge 膜の成長の際に、Si が拡散した可能性を示している。今後、熱処理の影響などについて調べる予定である。

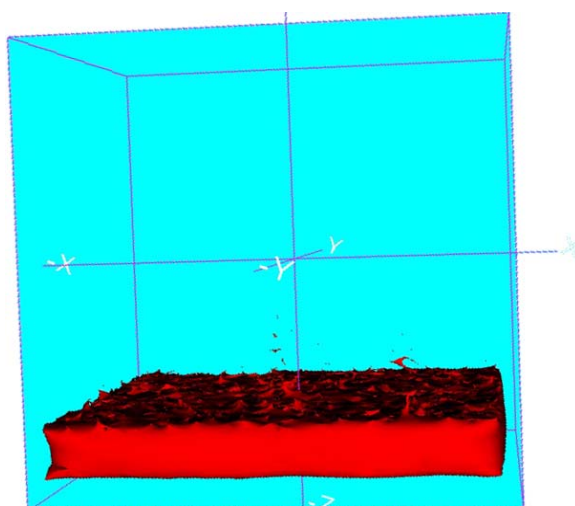


図 1 Si と Ge の界面の TOF-SIMS による評価