

〔研究背景と目的〕 Ge、GaSb、InSb にイオン照射を行うと、ナノからサブミクロンサイズのポーラス構造が形成される。これらの構造はイオン照射によって導入される点欠陥（格子間原子・原子空孔）の集合によって形成されることがわかっている。この構造は磁気メモリやトランジスタへの応用が期待されるが、応用の幅を広げるためには微細でアスペクト比の高い規則構造が求められる。本研究室ではこれまでに、集束イオンビーム(FIB : Focused Ion Beam)による微細な規則構造の作製を行ってきた。これは FIB を用いて、まず初期照射を規則的に行い、次に全面照射し、点欠陥の自己組織化によって構造を成長させる。本研究では初期照射を FIB で行う代わりにイオンビームより微細化が期待できるフォトリソグラフィ法を用いて Ge 基板の上に微細なアスペクト比の高い構造の作製を試みた。

〔実験方法〕 Ge 基板の上にレジストを塗布し、電子ビーム描画装置を用いて電子ビームを照射することでレジスト上に規則的な穴を作製した。ドット間隔は 21 nm~100 nm である。その後、加速電圧 30 kV、照射角度 0°、イオン種 Ga⁺ の条件でレジスト上からイオンビームの全面照射(照射量 $1 \times 10^{19} \sim 1 \times 10^{21}$ ions/m²)を行った。

〔結果と考察〕 図は 1.5×10^{20} ions/m² で全面照射を行った後の SEM 像(観察角度 45°)である。Ge の構造がはっきりと確認されたドット間隔 60 nm~100 nm の間で比較すると、間隔 60 nm で高アスペクト比の構造が得られることが確認された。これはレジストの構造が小さいほどポーラス構造の成長する方向が限られてくる為であると考えられる。

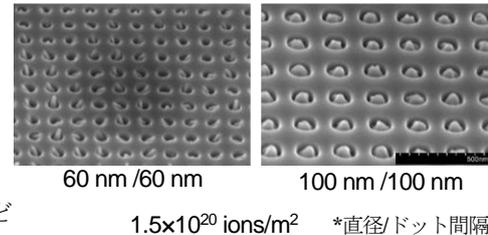


図. 形成された構造の 45°から観察した SEM 像