

[緒言]イオンビーム照射によって導入される点欠陥（格子間原子・原子空孔）の集合により、Ge 表面にナノサイズの不規則な盛り上がり構造が形成される。幅広い応用には規則性を持った構造の作製が必要となる。これまでに FIB(集束イオンビーム)を用いて、ドット間隔 30 nm の周期構造が作製されている。本研究では照射条件を変更することによって、更なる微細化を検討した。

[実験方法] FIB を用いたトップダウンとボトムアップによりサンプルを作製した。Ge (001) ウエーハ表面に等間隔に Ga^+ を照射 ($1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^5$ ions/dot) して初期構造を形成した（トップダウン）。その後、全面照射 ($1 \times 10^{18} \sim 1 \times 10^{19}$ ions/m²·scan) を行い成長させ、規則性のあるナノセル構造を作製した（ボトムアップ）。加速電圧は 16, 30 kV、角度は 0, 45 °と条件を変更した。評価は FE-SEM（電界放出走査型電子顕微鏡）により表面の観察を行った。

[結果および考察] 図に、ドット間隔 27 nm、初期照射量 2.25×10^3 ions/dot、加速電圧 30 kV、角度 0 °で初期構造を作製し、全面照射量 1×10^{18} ions/m²/scan により 8 回スキャンしたものを示す。初期構造作製時の照射量の適正化により、ドット間隔 27 nm の作製に成功した。セルの壁厚は、平均 9.6 nm となっている。

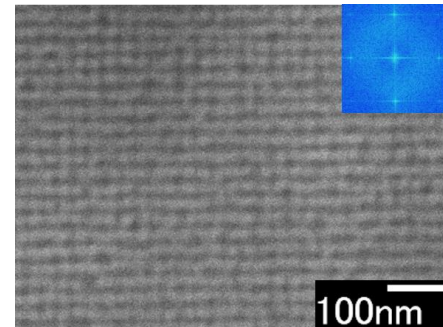


図. ドット間隔 27 nm の SEM 像