

集束イオンビームによる Ge ナノ構造の形状制御 Shape control of Ge nanostructure by focused ion beam

1170238 乗藤 南海子
Namiko Noritou

Ge、GaSb、InSb にイオンビーム照射を行うと表面にナノからサブミクロンサイズのポアラス構造が形成される。この構造は半導体表面に形成されるためトランジスタや磁気メモリなどへの応用が期待される。しかしながら、より応用の幅を広げるためには、規則性と高いアスペクト比を持った構造の作製が必要となる。これまでの研究で Ge において FIB (集束イオンビーム) を用い、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、規則ナノ構造の形状を制御するために照射角度を変更した実験により斜めの規則構造を作製しようと試みた。

実験には FIB を用い、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) ウエーハ表面にドット間隔 30 nm、50 nm、100 nm を等間隔に Ga^+ を照射 ($1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ ions/spot) して初期構造を形成した。その後、全面照射 (1×10^{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。図は上記の条件で初期照射と全面照射の照射角度を 22.5°、52° に傾けて成長させたものである。ドット間隔 50 nm、100 nm ともに規則性のある斜めの構造が形成されていることがわかる。特にドット間隔 50 nm、照射角度 52° の構造は、壁と壁の間に二次構造が形成されず、アスペクト比の高い斜め構造の作製に成功した。これは壁と壁の間隔が小さく二次構造が形成される余地がなかったためであると考えられる。

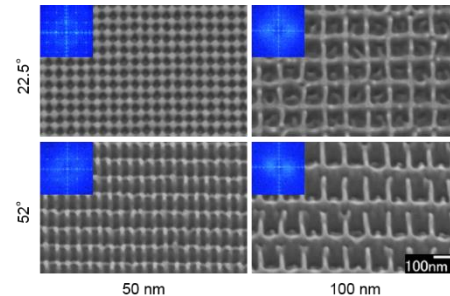


図. 作製した構造の表面SEM画像
(初期照射: 1×10^4 ions/spot 全面照射: 1×10^{19} ions/m²·scan scan10)