

一般的な半導体製作技術の一つにイオンビーム照射があり、それにより固体表面の物性を制御することができる。イオンビーム照射を行うと照射欠陥として、格子間原子・原子空孔がカスケードで試料中に導入される。GaSb, Ge, InSb においては、それらの欠陥が集合し、ポーラス構造が形成される。ポーラス構造は様々な応用が考えられるが、そのためには構造の制御が大変に重要となる。これまでの実験では、Ge, InSb においてフラックス及び照射量が增大するに従い、基板表面に観察されるポーラス構造が大きくなることが確認されている。本研究では、GaSb に対して、フラックス、照射量、加速電圧の3種類の照射条件を変更して実験を行い、形成されるポーラス構造の変化について調べた。

構造の作製に FIB (Focused Ion Beam) を用い、フラックス ($4.8 \times 10^{17} \sim 2.9 \times 10^{19}$ ions/m² · s)、照射量 ($1 \times 10^{18} \sim 1 \times 10^{19}$ ions/m²)、加速電圧 (5, 8, 16, 30 kV) を変更し、イオンビーム照射を行った。形成された表面構造の評価に SEM (Scanning Electron Microscopy) を用いた。

図は、フラックス 7.0×10^{17} , 2.7×10^{18} , 4.6×10^{18} ions/m² · s、照射量 1.0×10^{19} ions/m²、加速電圧 5 kV で照射した結果である。フラックスが増大するに従って形成される構造が小さくなっていることが確認できる。このような傾向が確認された理由として、Ge, InSb においてはフラックスが高くなると再結合によるフレンケル欠陥の合体消滅が多く、低くなると再結合による合体消滅が少なくなるため、フラックス及び照射量が增大するに従って形成される構造が大きくなる。GaSb では Ge, InSb の逆の現象が起こったために、フラックス及び照射量が增大するに従って形成される構造が小さくなるという現象が確認できたと考えられる。

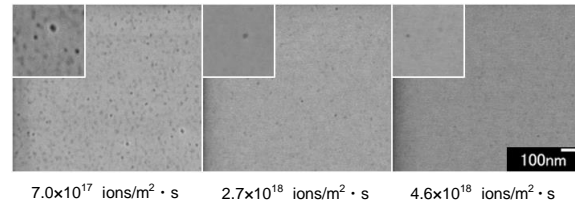


図. FIB により作製した構造の表面 SEM 画像
照射量: 5×10^{19} ions/m²