

イオンビーム照射による InSb 表面構造の形成

Surface structure on InSb formed by ion beam irradiation

1160256 宮地峰司

Takashi Miyaji

一般的な半導体へのイオンビーム照射では、イオン飛程の深さに損傷領域が形成され、照射量が多くなるとアモルファス化する。一方、Ge、GaSb、InSb では表面にナノからサブミクロン程度のサイズのポラス構造が形成される。これらの構造はイオンビーム照射によって生成された点欠陥の集合によってできていることが明らかになっている。半導体材料表面のポラス構造は様々な応用が期待され、その際には形状制御が重要となる。本研究では InSb に対して、 Ga^+ を照射し、形状制御に必要な条件とその工程を検討した。

実験には FIB (Focused Ion Beam) を用いて、フラックス ($2.0 \times 10^{17} \sim 2.7 \times 10^{19}$ ions/ $\text{m}^2 \cdot \text{s}$)、照射量 ($1 \times 10^{17} \sim 10^{20}$ ions/ m^2)、加速電圧 (16, 30 kV) をそれぞれ変更し、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は、FE-SEM (Field Emission Scanning Electron Microscopy) を使用し、元素分析には SEM に搭載された EDX (Energy Dispersive X-ray spectroscopy) を用いた。

図は、InSb に二つの工程でポラス構造を作製した表面 SEM 像である。上段は初めに 1×10^{19} ions/ m^2 照射し、その後 1×10^{19} ions/ m^2 ずつ増加させて照射したものである。ポイドが形成された後に、構造が大きくなった。下段では 1×10^{19} ions/ m^2 に照射した後に、 1×10^{20} ions/ m^2 で照射を行った。形成された構造は、初期照射時に形成された形状に類似したものとなった。このことから、InSb のポラス構造の形状制御には、初期構造と照射量の組み合わせが重要であることが明らかになった。

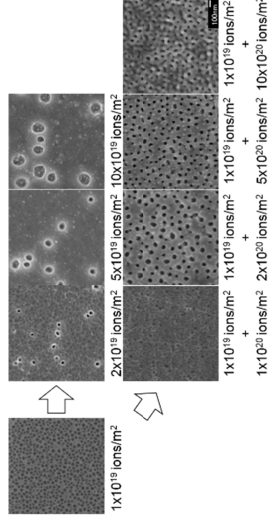


Fig. SEM images of ion beam irradiated InSb by FIB.