

先端研究施設共用促進事業
利用成果報告書

有償公開利用

課題番号：100827-01

利用課題名：ゲルマニウム結晶中の As および Ga の深さ方向分布の測定

利用者名：国立大学法人信州大学

利用施設： 名古屋工業大学 大型設備基盤センター

利用期間： 平成 22 年 8 月 27 日～平成 22 年 9 月 30 日

背景と利用目的：

近年、ゲルマニウム (Ge) は次世代高速デバイスや宇宙用高効率太陽電池材料として期待されている。Ge の p-n 接合は主にガリウム (Ga) を添加した p 型 Ge 基板表面にリン (P) やヒ素 (As) を拡散させることで作製できる。今回、p 型 Ge 基板表面に As を 3 種類の条件で拡散させ、表面からの As 濃度分布および拡散深さについて SIMS を使って分析、評価することを目的とした。

実験・解析方法：

条件を変えて As を拡散させた Ge 基板 3 種類について、1 次イオン源をセシウムとして、スパッタリング時間に対する As の相対強度を SIMS により分析、評価いただいた。その際、As 濃度が既知の Ge 結晶試料 2 種類も合わせて分析し、これを標準試料として各層における As 濃度に換算していただいた。スパッタリング速度を SIMS 分析後の段差測定の結果から求め、各スパッタリング時間に対する表面からの深さを算出していただいた。

成果の概要：

図 1 は、分析いただいた試料(a)および(c)の試料表面から深さ方向の As 濃度の分布である。両試料ともに表面の As 濃度は $1\sim 2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ であり、ほぼ一致している。一方 As の拡散深さは、試料(a)が $0.4 \mu\text{m}$ 、試料(c)が $1 \mu\text{m}$ 程度であることがわかった。この結果は、拡散温度と時間、および Ge 中への As の拡散係数で求められる理論値とほぼ一致しており、Ge 基板への As の拡散がほぼ理想的に行われたことを示している。

社会、経済への波及効果の見通し：

今回得られた結果をもとに、さらに拡散条件を変えて実験および分析をする必要があるが、より理想的に拡散できる方法が確立されれば、宇宙用太陽電池として使われる Ge ベースの太陽電池の作製工程にその方法が適用される可能性がある。いつの日か、この拡散の方法で作製した Ge ベースの太陽電池が宇宙を航行するかもしれない。

論文発表状況・特許出願：

論文発表予定あり、特許出願予定なし

参考文献：

なし

利用成果の公表：

可

成果公開延期の希望の有無：

なし

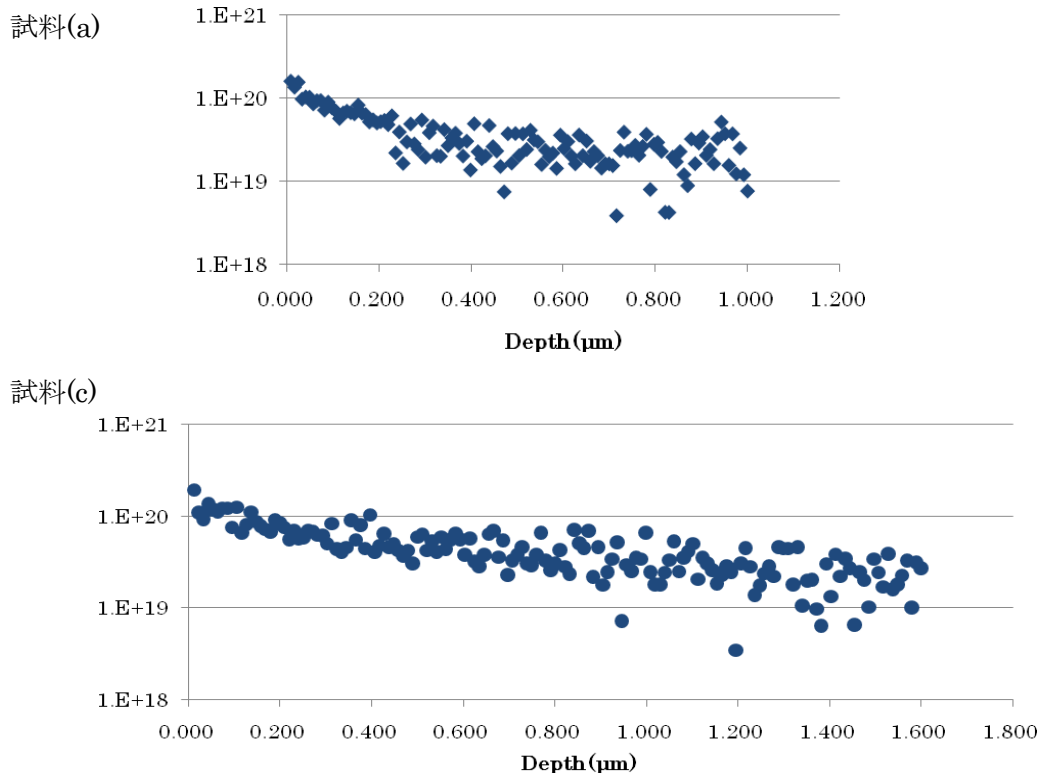


図1 SIMS分析によって得られたGe試料(a)および(c)の表面からのAs濃度分布