

歪 Si デバイスに用いられる組成比勾配を持つ  $\text{Si}_{(1-x)}\text{Ge}_x$  膜の深さ方向に対する Ge の濃度分布を正確に定量するのに SIMS(2 次イオン質量分析法)が用いられます。

SIMS で  $\text{Si}_{(1-x)}\text{Ge}_x$  膜を分析する際に 2 点解決しなければならない問題があり、1 点目は Si に対する Ge の 2 次イオン強度が組成比の変化に伴い大きく変化するので、組成比毎の相対感度因子を決定する必要があります。もう一点は、Si と Ge の組成比が変化することにより分析点毎のスputteringレートが変化するので、組成比とスputteringレートとの関係を求める必要があります。この 2 点の問題を解決するために濃度既知の試料を 3 点以上分析し、RSF とスputteringレートが決定しました。

SIMS で定量化をする時には、Ge 濃度  $C[\%]$ 、Si と Ge の 2 次イオン強度をそれぞれ  $I_i$ 、 $I_M$  とすると以下ようになります

$$C[\%] = RSF \times \frac{I_i}{I_M}$$

従って、RSF は

$$RSF = C[\%] \times \frac{I_M}{I_i}$$

と求める事ができ、上記の関係式より分析点毎の組成比が決定されます。組成比毎の RSF を図 1 に示します。Ge 組成比が 35%以下の領域では RSF は減少しているのがわかります。分析点毎の組成比が決定される事により分析点毎のスputteringレートも決定されるので、組成比勾配を持つ  $\text{Si}_{(1-x)}\text{Ge}_x$  膜の Depth Profile が図 2 に示すように正確に求める事ができました。

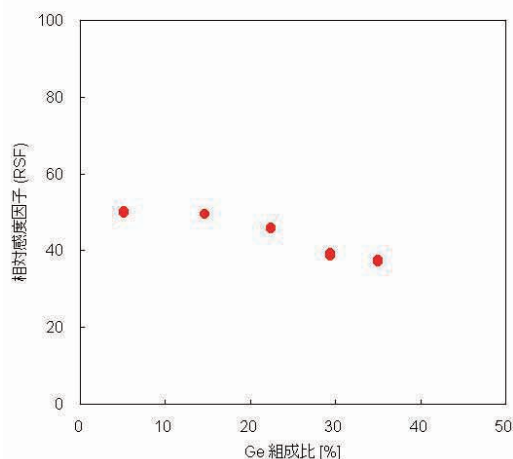


図 1: 組成比と相対感度因子(RSF)との関係

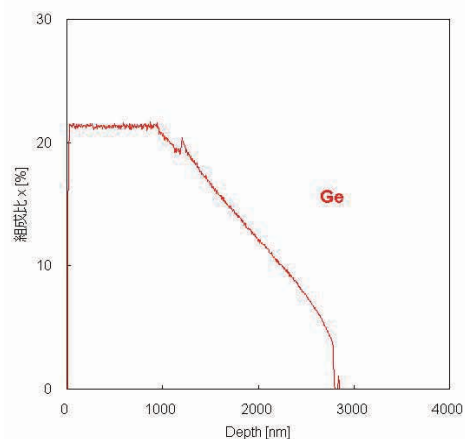


図 2: 組成比勾配を持つ  $\text{Si}_{(1-x)}\text{Ge}_x$  の Depth Profile