

第二次高調波発生による GeO_2 多結晶の配向方位決定

Polarized second harmonic generation microscopy of α -quartz like GeO_2 polycrystals

神戸大院工, °河村 息吹, 今北 健二, 北尾 明大, 藤井 稔

Kobe Univ. °Ibuki Kawamura, Kenji Imakita, Akihiro Kitao, Minoru Fujii

E-mail:imakita@eedept.kobe-u.ac.jp

二酸化ゲルマニウム(GeO_2)は、rutile 型と α -quartz 型の二種類の結晶構造を取る事が知られている。特に α -quartz 型 GeO_2 (α - GeO_2)は、同型の SiO_2 と比較して高い 2 次非線形光学特性や電気光学定数を示す事から、近年盛んに研究されている。しかし、その多結晶の配向方向を詳細に解析した報告は存在しない。そこで本研究では、ラマン散乱及び第二次高調波発生 SHG 測定を通じて、より詳細に結晶方位を決定する事を試みた。

我々は反応性スパッタリング法により GeO_2 薄膜を製膜し、それを熱処理する事で α - GeO_2 薄膜を作製した。ラマン散乱光の測定には、波長 488nm の Ar^+ レーザーを用いた。SHG 測定の光源に波長 800nm、パルス幅 70fs のチタンサファイアレーザーを用い、検出器には光電子倍增管を用いた。また、 $\lambda/2$ 板を回転させる事により、入射光の偏光方位を制御した。

図 1 の挿入図は、試料のラマンスペクトルであり、 444cm^{-1} に明瞭なピークが現れている。この結果は、試料の結晶構造が α -quartz 型である事を示している。図 1 は検出波数 444cm^{-1} におけるラマンマッピングの結果である。ラマン散乱光強度は、測定範囲内でほぼ均一であり、試料内部に微結晶が均一に分布している事が分かる。図 2 に SHG マッピングの結果を示す。入射光、検出光の偏光方位は図 1 と同じである。ラマンマッピングの結果とは異なり、シグナル強度は測定箇所により大きく依存する。その強度差は最大で約 250 倍程度である。この結果は、 α - GeO_2 の結晶方位が試料面内において異なり、SHG シグナルが結晶方位により大きく依存する事を示している。本講演では、SHG シグナルの偏光方位依存性を加え、より詳細に議論する。

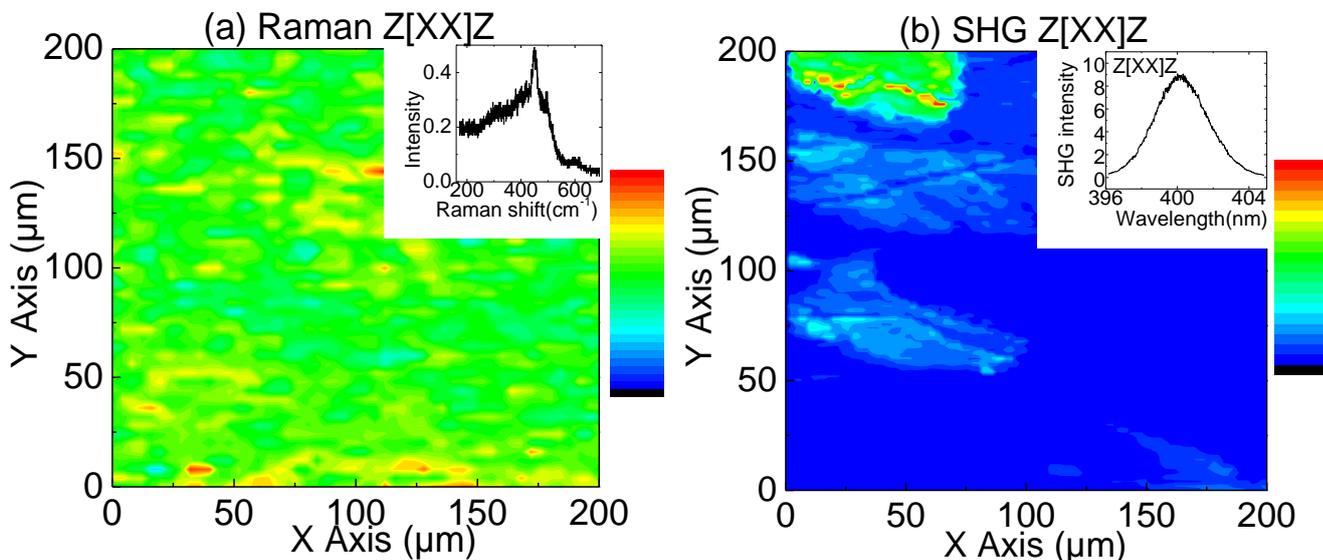


図 1 : Raman mapping

図 2 : SHG mapping