

TeO₂ - GeO₂ - Bi₂O₃系のアモルファス化過程における原子構造の変化の研究

200512090 横山洋平
200612059 水野拓郎
200612063 吉原拓郎

TeO₂-GeO₂-Bi₂O₃系の物質について、メカニカル・ミリング法によるアモルファス化を試み、フーリエ赤外線分光法 (FTIR)、X線回折測定及び、示差走査熱量測定 (DSC) を行い原子構造の変化の過程を観察する。

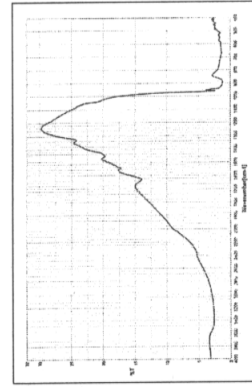
フーリエ赤外線分光法 (FTIR) は、原子振動のエネルギー準位に対応した赤外線吸収が起こるので、原子構造変化に対応した結合状態の変化や振動状態の変化を観察するのに適した方法である。測定は日本分光製の FTIR-230 装置で波数領域 400-4000cm⁻¹の範囲で行った。結晶の TeO₂、GeO₂、Bi₂O₃とそれらをミリングした擬2元素、擬3元素の試料の透過率(%)を求め、結晶状態からアモルファス化するまで原子の結合状態がどのように変化するかを観察する。

X線回折測定は、シャープなピークを示す結晶状態とスペクトルがブロードなピークを持つ曲線を示すアモルファス状態とを明確に区別できるのでアモルファス化の観察に有用である。フーリエ赤外線分光法と同様、TeO₂、GeO₂、Bi₂O₃をミリングした擬2元素、擬3元素の試料を結晶状態からアモルファス化するまでX線回折測定を行い、試料の結晶構造を観察する。

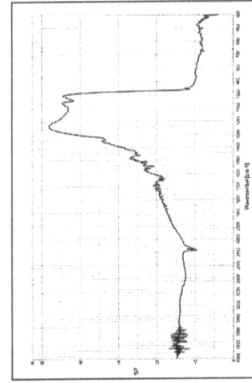
これまでの研究で、TeO₂:GeO₂:Bi₂O₃ = 1:1:1, 2:1:1, 2:2:1等の組成についてはアモルファス化が生じ、それらの試料の赤外吸収スペクトルにおいて透過率が狭い波数領域に限定される特徴ある振る舞いが観測された。

本研究は、TeO₂-GeO₂-Bi₂O₃系のアモルファス化する領域を求め、赤外吸収スペクトルにおける狭い波数領域に限定される透過率の組成領域を求め、アモルファス化した試料の結晶化の活性化エネルギーを求め、これを目的とする。

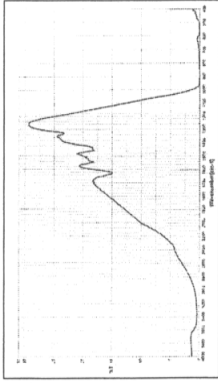
今回の研究では TeO₂:GeO₂ = 4:1, 1:1, 1:1, 1:4の組成を母体試料として、これに Bi₂O₃を5%, 10%, 15%と5%間隔で加えた TeO₂-GeO₂-Bi₂O₃系試料についてアモルファス化を試み、FTIR, X線回折, DSC測定を行う。これまで行った結果について図に示した。



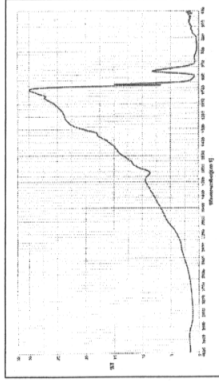
TeO₂GeO₂ 1:1 ミリング 60時間



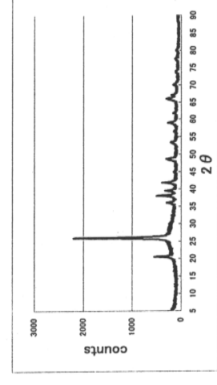
TeO₂GeO₂ 1:1 + Bi₂O₃ (5%) ミリング 60時間



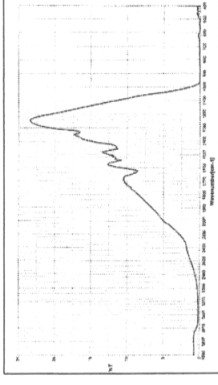
TeO₂GeO₂ 1:4 ミリング 60時間



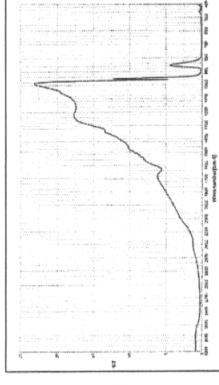
TeO₂GeO₂ 4:1 ミリング 60時間



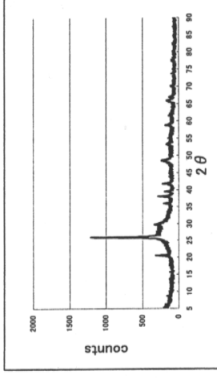
TeO₂GeO₂ 4:1 + Bi₂O₃ (5%) ミリング 60時間



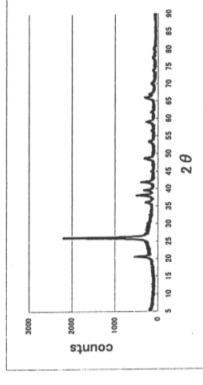
TeO₂GeO₂ 1:4 + Bi₂O₃ (5%) ミリング 60時間



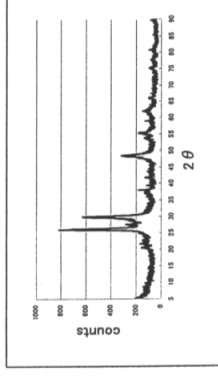
TeO₂GeO₂ 4:1 + Bi₂O₃ (5%) ミリング 60時間



TeO₂GeO₂ 1:1 ミリング 60時間



TeO₂GeO₂ 1:1 + Bi₂O₃ (5%) ミリング 60時間



TeO₂GeO₂ 1:4 ミリング 60時間

TeO₂GeO₂ 1:4 + Bi₂O₃ (5%) ミリング 60時間