

Ge-Sb-S 三元系のメカニカル・ミリング法によるアモルファス化の試み

200412048 寺沢 俊春

Ge-Sb-S 三元系は、相変光記憶材料としてDVDに用いられているGe-Sb-Te三元系と類似の系で、赤外線ファイバーへの応用研究がなされている系である。近年、このようなカルクゲン系ガラスは、光記憶媒体のみならず大容量の不揮発性相変化メモリーへの応用も検討されている。記憶のメカニズムは、2種類のレーザービームを用いて結晶相とアモルファス相間の相変化を起こすことを利用したものであるが、結晶化あるいはアモルファス化の際の原子構造の変化についてはその機構は明らかにはなっていないのが現状である。原子レベルでの構造変化の機構を知ることが、記録速度の向上や大容量化に適した記録材料を開発するうえで必要な知見である。

アモルファス試料の作製法には、液体急冷法、メカニカル・ミリング法、蒸着法などいろいろあるが、本研究では、メカニカル・ミリング法を用いて $(\text{GeS})_x(\text{Sb}_2\text{S}_3)_y$ ($x, y = 1, 2$)について、アモルファス化を試み、ミリングによる原子構造の変化をX線回折測定により観察し、原子構造の変化を調べることが目的とする。

Ge-Sb-S 三元系のアモルファス化過程における原子構造変化のFTIRによる観察

200212038 斉木 由輔

化学結合の変化についての研究に赤外線を用いた分光法は、原子間の格子振動の変化を調べるのに有力な方法である。本研究では、 $(\text{GeS})_x(\text{Sb}_2\text{S}_3)_y$ ($x, y = 1, 2$)について、メカニカル・ミリング法による原子構造の変化に伴う化学的結合状態の変化あるいは格子振動の変化をフーリエ変換赤外分光法 (FT-IR) により観察し、アモルファス化における原子配列の変化の機構を検討することを目的とする。

構成元素の結晶状態のFT-IRスペクトルやGeSや Sb_2S_3 化合物結晶のスペクトルとミリングした試料のスペクトルを比較することで構造変化を検討する。これまでに、FT-IR装置の特徴をつかむため単体であるTe、Sや文献にスペクトルがある TeO_2 やなどの測定を行ってきた。これまでの研究状況を報告する。

Ge-Sb-(S, Se)三元系ガラスのX線による原子構造解析

200412067 丸山 浩司

ガラスあるいはアモルファス状態では長距離秩序は喪失しているが、短距離秩序構造は結晶と類似の構造が存在すると考えられ、多くの実験により検証されている。今回、研究対象とするGe-Sb-(S, Se)三元系ガラスは、赤外線ファイバーや相変光メモリーへの応用が研究されている系であり、短距離および中距離の秩序構造と電子的性質あるいは熱力学的性質との関係を明らかにすることが材料開発の指針を与えるものと考えられている。

本研究の目的は、液体急冷法で作成した $(\text{GeS})_x(\text{Sb}_2\text{S}_3)_y$ ($x, y = 1, 2$)および $(\text{GeSe})_x(\text{Sb}_2\text{Se}_3)_y$ ($x, y = 1, 2$)組成のガラス試料についてX線回折測定を行い、構造因子 $S(q)$ 、二体分布関数 $g(r)$ や動径分布関数 $\text{rdf}(r)$ を導出して、最隣接原子間距離や配位数を求め原子配列の短距離秩序構造を検討することである。Ge-Se二元系には、結晶状態で GeX_2GeX_4 ($\text{X} = \text{S or Se}$)、の化合物が存在するので、ガラス中に類似の短距離構造が存在するかどうかを明らかにしたい。

Ge-Sb-(S, Se)三元系ガラスの熱力学的特性のDSCによる研究

200412045 田中 直也

液体から急冷して作成されたアモルファス物質をガラスと呼ぶが、ガラスを特徴づける性質としてガラス転移がある。液体を急冷して固体になる過程で過冷却状態を経由して、液体状態での乱雑な原子配列を凍結した状態がガラス状態である。液体急冷法で作成した試料を加熱するとガラス状態から過冷却状態を経て固化結晶化し、さらに加熱すると融解して液体状態になる。DSCの測定により、ガラス転移温度、結晶化温度、融点を決定し、これらからガラスになりやすさを示すガラス形成能が求められる。また、温度上昇の速度を変えて測定することで、結晶化エネルギーを求めることができる。 $(\text{GeX})_x(\text{Sb}_2\text{X}_3)_y$ ($\text{X} = \text{S or Se}; x, y = 1, 2$)三元系ガラスについて、このようなDSC測定を行いガラス形成能や結晶化エネルギーを求め、この系のガラスとしての熱力学的特性について検討する。