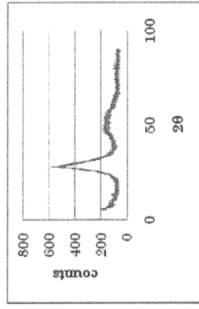
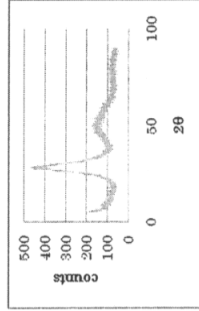


$\{(TeO_2)_2(GeO_2)_1\}_{0.5}\{Bi_2O_3\}_{0.5}\}$ と $\{(TeO_2)_1(GeO_2)_2\}_{0.5}\{Bi_2O_3\}_{0.5}\}$ の アモルファス過程における原子構造の変化

200712059 吉田 類

TeO_2 , GeO_2 , Bi_2O_3 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した。

X 線回折測定は、原子構造を観察するのに有効な測定方法で、結晶状態ではシャープなピークがスペクトラルに見られ、アモルファス状態ではブロードなピークを持つ曲線となる。X 回折測定の結果から、図 1 と図 2 に示されるように、 $\{(TeO_2)_2(GeO_2)_1\}_{0.5}\{Bi_2O_3\}_{0.5}$ と $\{(TeO_2)_1(GeO_2)_2\}_{0.5}\{Bi_2O_3\}_{0.5}$ はともに 40 時間のミリングでアモルファス化した。このことから、 Bi_2O_3 を主成分とするとアモルファス化しやすいという結果が得られた。

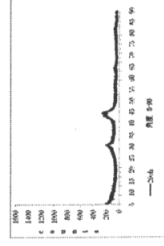
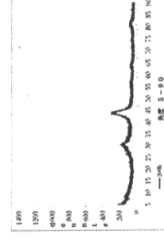
図 1 $\{(TeO_2)_2(GeO_2)_1\}_{0.5}\{Bi_2O_3\}_{0.5}$ 図 2 $\{(TeO_2)_1(GeO_2)_2\}_{0.5}\{Bi_2O_3\}_{0.5}$

$(GeTe)_1(TeO_2)_2$ と $\{(GeO_2)_1(TeO_2)_2\}_{95}\{(Bi_2O_3)_5\}$ の アモルファス化過程の原子構造の変化

200712022 齊藤 拓巳

IV、V、VI 族の 3 種類の金属酸化物 (TeO_2 , GeO_2 , Bi_2O_3) による擬 2 元素試料 $(GeO_2)_1(TeO_2)_2$ と擬 3 元素試料 $\{(GeO_2)_1(TeO_2)_2\}_{95}\{(Bi_2O_3)_5\}$ について、メカニカル・アロイング法によるアモルファス化を試み、結晶状態からアモルファス化する過程の原子構造の変化をフーリエ赤外線分光法 (FT-IR) と X 線回折により観察した。

結晶状態からアモルファス化する過程において、試料の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フーリエ赤外線分光法により測定し、試料の透過率(%T)を観測した結果、メカニカル・アロイング前の結晶状態と 10 時間のミリング終了状態の観測結果はだいぶ異なっているが、アモルファス化が進むにつれてブロードな曲線の波形データがとてもした形になった。また X 線回折も同様の結果が見られる。これはミリングによるアモルファス化によって原子間距離に分布が生じ、それに伴い原子間の振動モードに分布が生じ、赤外線吸収の波数領域が広がったためと考えられる。

図 1 GeTe-Sb₂Te₃ 2:1図 2 GeTe-Sb₂Te₃ 1:1

$\{(TeO_2)_2(GeO_2)_1\}_{95}\{(Bi_2O_3)_5\}$ のアモルファス化過程における原子構造の変化

200712049 本間 茂雄

3 種類の物質 TeO_2 , GeO_2 , Bi_2O_3 を TeO_2 と GeO_2 の割合を 2:1 とし、 Bi_2O_3 の割合を変更した試料に対してメカニカル・ミリングを試み、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した。

フーリエ赤外線分光法 (FTIR) は干渉計によって光源からの連続光の一部に光路差を与えて、得られる干渉波 (インターフェログラム) をフーリエ変換して成分波のスペクトルを得る方法である。X 線回折測定は、X 線が結晶によって回折されるときの回折方向と回折された X 線 (回折 X 線) の強さは、その結晶によって特有なものである。回折が起こった角度と回折された X 線の強度をはかることによって、物質中の結晶がどのような構造であるかを知ることができる。DSC とは測定試料と基準物質との間の熱量の差を計測することで、融点やガラス転移点などの微妙な相転移さえも測定する熱分析の手法である。

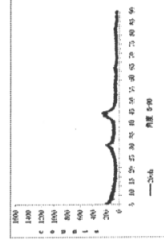
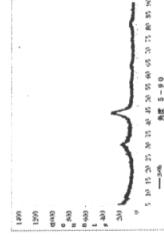
メカニカル・ミリングを試み、X 線回折測定した結果、 $(TeO_2)_2(GeO_2)_1$ では 220 時間でピークがブロードになりアモルファス化した。 $\{(TeO_2)_2(GeO_2)_1\}_{95}\{(Bi_2O_3)_5\}$ ではミリングを 300 時間した当りから再びシャープになりはじめたので、オーバーミリングしたと思われる。

$(GeTe)(Sb_2Te_3)_2$, $(GeTe)_2(Sb_2Te_3)_3$, $(GeTe)(Sb_2Te_3)_2$, $(GeTe)_3(Sb_2Te_3)_5$ の アモルファス化過程における原子構造の変化の研究

200612005 五十嵐 智史

DVD-RAM や Blue-ray disc に代表される書換型光ディスクでは、物質の相変化に伴う光学特性の変化を利用して情報記録を行っている。現在、最もよく知られている相変化材料は $GeTe-Sb_2Te_3$ 擬二元系材料薄膜である。 $GeTe-Sb_2Te_3$ 擬二元系は古くから、熱平衡状態で $Ge_2Sb_2Te_5$, $GeSb_2Te_4$, $GeSb_4Te_7$ の三つの金属間化合物を形成することが知られている。さらにこの構造を明らかにするため物性の正確な実験情報が必要とされている。

本研究では $GeTe$ と Sb_2Te_3 を 2:1, 1:1, 1:2, 3:1 の組成比になるように秤量し、メカニカル・ミリング法でアモルファス化を試み、原子構造の変化の過程を X 線回折により観察した。現段階では 2:1, 1:1 の試料はミリングによりアモルファス化できることが分かった。現在、1:2, 3:1 の試料についてアモルファス化を試みている。図 1, 2 に 200 時間ミリングの X 線回折の結果を示す。

図 1 GeTe-Sb₂Te₃ 2:1図 2 GeTe-Sb₂Te₃ 1:1