

氏名(本籍)	あさ み たけ ひさ 浅見勇学(福島県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第1,523号		
学位授与年月日	平成8年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	Ge, Sbを含むカルコゲナイド系非晶質半導体の微視的構造とガラス転移の組成依存性		
主査	筑波大学教授	理学博士	大成 誠之助
副査	筑波大学教授	理学博士	中尾 憲 司
副査	筑波大学教授	理学博士	植 寛 素
副査	筑波大学教授	理学博士	中塚 宏 樹
副査	筑波大学教授	理学博士	工 藤 博

論 文 の 要 旨

非晶質物質固有の物性は「原子配置の不規則性」と「熱力学的非平衡性」を兼ね備えており、その実体はかなり複雑である。これらの物性を理解するためには、この両面から統一的に眺めることが必要になる。そこで、本研究では $(\text{GeS}_2)_{1-x}(\text{Sb}_2\text{S}_3)_x$ 系非晶質半導体 ($0 \leq x \leq 0.9$) を対象とし、特に、詳細な報告例の少ない Sb_2S_3 に起因する効果に着目し、(1)局所構造から中距離構造に至る微視的構造、(2)ガラス転移における構造緩和のダイナミックスの2点から Ge, Sb を含むカルコゲナイド系非晶質半導体のガラス(非晶質)状態を統一的に理解することを試みている。

Sb_2S_3 に起因するラマンバンド及び赤外吸収バンドより、この系における局所構造は、 $\text{GeS}_{4/2}$ テトラヘドラルユニットとともに $\text{SbS}_{3/2}$ ピラミッドユニットが支配的であると言えることが分かった。

低波数ラマン散乱スペクトルではボゾンピークが観測され、光学弾性定数の空間的揺らぎと歪みテンソルの空間的揺らぎの両方を考慮した Martin と Brenig のモデルを用いた解析を行い、構造相関距離 (2σ) を求め、この系において組成 x の変化に伴って中距離秩序の形態が変化することを示した。この変化は、中距離秩序の形成に重要な役割を果たすリング構造の変化でうまく説明されている。さらに低波数域では、excess 散乱が観測され、これは、2重井戸ポテンシャル内の熱的な活性化遷移による緩和過程を仮定した Theodorakopoulos と Jackle のモデルを用いて解析され、温度に対する緩和時間の変化を調べている。

DSC 測定によって得られた熱容量データからガラス転移における構造緩和過程を調べ、ガラス転移領域付近の熱容量データについて Kohlrausch-Williams-Watts 型(拡張指数型)緩和関数を用いた Moynihan モデルによる解析を行った。この解析は、ガラス転移における構造緩和過程を特徴づける動力学変数は熱履歴や組成によって変化することを示している。これらの結果に対して力学的拘束や熱力学的安定性を考慮して、この系における構造緩和過程についての考察を行った。これらは、力学的拘束(平均配位数, ネットワーク次元)や構造緩和における協同性を考慮した考察を行って説明している。

審 査 の 要 旨

複雑な非晶質物質固有の物性を「原子配置の不規則性」と「熱力学的非平衡性」の両面から統一的に眺めている研究であり高く評価される。すなわち、本研究では $(\text{GeS}_2)_{1-x}(\text{Sb}_2\text{S}_3)_x$ 系非晶質半導体 ($0 \leq x \leq 0.9$) を対象とし、特に、詳細な報告例の少ない Sb_2S_3 に起因する効果に着目し、(1)局所構造から中距離構造に至る微視的構造、(2)ガラス転移における構造緩和のダイナミックスの2点から Ge, Sb を含むカルコゲナイド系非晶質半導体のガラス(非晶質)状態を統一的に理解することを試みており成果を得ている。研究の独創性および、この分野の発展に寄与した点に関して、評価できる。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。