

氏名(国籍)	い 叶	じん 竟	よん 涌	(中 国)
学位の種類	博 士 (工 学)			
学位記番号	博 甲 第 1,696 号			
学位授与年月日	平 成 9 年 3 月 24 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	Study of Glass Transition by Time-Resolved Fluorescence Measurements of Doped Chromophores (分子プローブの時間分解蛍光測定によるガラス転移の研究)			
主 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	大 成 誠之助	
副 査	筑波大学教授	理学博士	住 齊	
副 査	筑波大学助教授	理学博士	小 島 誠 治	
副 査	電子技術総合研究所室長	工学博士	谷 俊 朗	

論 文 の 内 容 の 要 旨

ガラス状態を形成する数種のモノマーおよびポリマー媒質にマラカイトグリーン色素分子を微量ドーブし、そのマラカイトグリーン色素分子の蛍光寿命の測定から、ガラス形成媒質のガラス転移温度近傍におけるミクロなダイナミックスを研究した。その結果測定した3種のモノマー全て、すなわち1-プロパノール、プロピレングリコール、グリセロールおよび側鎖を持たないポリマーであるポリブタジエンにおいて、通常知られている熱量的異常を示すガラス転移点 T_g の他に、それより数十度高い温度において、新たな転移点 T_c が存在することが見出された。この転移はミクロな分子運動論の立場によるモード結合理論が示唆する動的ガラス転移だと考えられる。この転移点の観測は通常のマクロな測定法ではきわめて困難であったが、本研究における特殊な分子プローブを用いたミクロな測定法により明確に観測され、モード結合理論を実験的に支持するものとなった。一方、側鎖をもつポリマー媒質ではガラス転移点以下でも凍結されない側鎖基の回転運動に隠されて動的転移点での異常は確認されなかったが、熱量的なガラス転移点 T_g より低い温度において側鎖基の回転運動の凍結に帰因すると考えられる異常が認められた。

本研究で用いたマラカイトグリーン色素分子を分子プローブとする蛍光測定法は、ガラス転移のみならず、様々な物質のミクロなダイナミックスの研究にきわめて有効であることが明らかとなった。

審 査 の 結 果 の 要 旨

マラカイトグリーン色素分子を分子プローブとして、ガラス形成媒質のミクロなダイナミックスを観測することを提案し、実際に数種のガラス形成媒質において、モード結合理論で示唆されていないながら、通常のマクロな測定法ではとらえることがきわめて困難だとされていた、動的ガラス転移の存在を明確に確認した意義は大きい。

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。